الحشـرات
فى
القرآن الكريم
والسنة المطهرة

دكتـور
رمضان مصرى هلال

العلم والإيمان للنشر والتوزيع

الناشر: العلم والإيمان للنشر والتوزيع

ميدان المحطة - ش الشركات - دسوق - كفر الشيخ

☎ ٠٤٧/٥٦٠٢٨١

رقم الإيداع: ١٣٦٢٥ / ٢٠٠[illegible]م

الترقيم الدولي: 3 - 029 - 308 - 977 ISBN

جمع وإخراج: وحدة الكمبيوتر جرافيك العلم والإيمان للنشر والتوزيع

علي إبراهيم عطوان & عبد المقصود جعفر

مصمم جرافيك: محمود قطب سالم

الطبعة الأولى [illegible] هـ - [illegible] م

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

يدعونا الحق تبارك وتعالى ان ننظر ونتأمل بدائع صنعه سبحانه وتعالى ونستشعر عظمته فى عجائب وغرائب مخلوقاته فى كونه الفسيح ، ولندقق فى حياة هذه الكائنات ، ليكون ذلك استشعارا لعظمة قدرته سبحانه وسبيلا لتقوية اليقين فى قلوبنا بوحدانية الصانع وبالغ حكمه سبحانه وتعالى .

وعالم الحشرات ، عالم غريب وعجيب ، زاخر بكل ما هو طريف ، يقف الإنسان مشدوها أمام سلوكها وطبائعها وأساليب حياتها ، وتنوعها ووجودها فى شتى البقاع ومختلف البيئات ، تحت التربة وفوقها ، فى المواد العضوية النباتية والحيوانية المتحللة ، فى المناطق الباردة والحارة ، فى الماء والهواء ، فى الصحارى والوديان ، فى الغابات والأعشاب والأراضى المنزرعة والمناطق السكنية ، فى تجمعات المياه العذبة والمياه المالحة ، داخل الأشياء وخارجها تتغذى على مدى واسع من العوائل ، على المخلفات الحيوانية مثل الروث والجيف ، تتغذى على النباتات والأجزاء الخضراء من جذوع وسيقان واغصان ، واوراق وازهار وبذور وعصارة ، ومنها ما يتغذى على الطحالب والاشن والسرخسيات ، ومنها ما يتغذى على القواقع وعديدات الارجل وديدان الارض ، ومنها ما يتغذى على الدم مثل القمل القارض والقمل الماص والبراغيث والبعوض ، ومنها ما يعيش داخل أجسام الحيوانات الأخرى فى قناته الهضمية او جهازه التنفسى أو أماكن أخرى عديدة ، ومنها ما يتغذى على الشموع والجلود والسجاد ، والحشرات بهذا التنوع الغذائى الواسع فهى تمثل سلسلة غذائية معقدة.

وهنا ننظر ونرى ونتفكر ونتأمل فى هذا العالم الملىء بالأسرار كيف تطير هذه المخلوقات ، وتجرى ، وتمشى ، وتزحف ، وكيف تحس ، وتسمع ، وترى وتتذوق ، وتحس بالوقت وتقيسه وبالاتجاه وتحدده ، وكيف تتناسل وتتكاثر منها ما يضع بيضا ، ومنها ما يلد احياء ، وقد يخرج من البيضة فرد واحد او قد يخرج من البيضة أكثر من فرد ، وقد يخرج من البيضة ذكر أو انثى او جندى او ملكة ، وقد يكون خنثى يحوى أعضاء التذكير والتأنيث معا

كيف تهاجم وتفترس وتتطفل ؟ وكيف تحس وكيف تصمم القلاع والحصون؟ وكيف تتواصل فيما بينها بالرقص والكيمياء والصوت والرؤية ؟ وكيف تعيش فى مجتمعات بلغت حد الروعة فى دقة النظام والتعاون البناء من أجل البقاء ؟ .

وفى هذا الكتاب نعرض جانباً من حياة الحشرات التى ورد ذكرها فى القرآن الكريم والسنة النبوية المشرفة .

وإننى أحمد الله العلى القدير أن وفقنى فى هذا العمل ، داعياً المولى عز وجل أن يجعل عملنا خالصاً لوجهه الكريم ، وأن يغفر لنا الذلل .

والله المستعان .

المؤلف

فهرس

الفصل الأول

النحل يعمل بإلهام من الله



النحل يعمل بإلهام من الله

يقول الحق فى كتابه الكريم .

﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِي مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ فَٱسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا ۚ يَخْرُجُ مِنۢ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهُۥ فِيهِ شِفَآءٌ لِّلنَّاسِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾

الحج آية (٦٨-٦٩)

تضمنت هذه الآيات حقائق ومعجزات ، يكشف لنا العلم منها ما تيسر له .. يزداد بها المؤمن إيمانا ويقينا ، فقد أوحى الله تبارك وتعالى إلى النحل و الوحى يعنى الإلهام فى نظام معيشته فى العمل وكيف يكون هذا العمل متوافقا مع التغيرات الفسيولوجية داخل جسم النحلة فى تخزينه للعسل وتغطيته بغطاء من الشمع الرقيق المصمط الذى يحفظه ويحميه، وألهمه أن يصنع غطاءً من الشمع وحبوب اللقاح ليكون مساميا ليغطى الحضنة المقفلة لكى تتنفس وتعيش .

ألهمه بلغة الرقص التى تخبر بها الشغالة رفيقاتها بمكان الغذاء وبعده واتجاهه وتركيز السكر فيه . ألهمها المولى عز وجل أن تتخذ من الجبال ومن الشجر أو فيما يعرش ابن آدم من الخلايا التى يصنعها من القش أو الطين أو الخشب بيوتا لها تربى فيها صغارها وتجمع فيها الغذاء وتخزنه لوقت تحتاج إليه فيه .

وتتضح دقة التعبير والإعجاز القرآنى إذا علمنا أن لنحل العسل أربعة أنواع

- **نوعان يقطنان داخل الجبال والأشجار والخلايا ويمكن استئناسهما.**
- **ونوعان آخران يسكنان فى طوائف على أقراص شمعية يلصقانها تحت الصخور البارزة من الجبال وتحت أفرع الأشجار، ولم يمكن استئناسهما أو إسكانهما فى خلايا حتى الآن .**

ويأتى الأمر ﴿ اتخذى - كلى - فاسلكى ﴾ ليوضح لنا أن المسئول على العمل داخل الطائفة هى الإناث (**الملكة والشغالات**)

فملكة النحل هى أم الطائفة وهى التى تضع البيض، وتفرز رائحتها الملكية التى تعمل على ربط أفراد الطائفة كوحدة واحدة متآلفة تختلف عن الطائفة المجاورة، وتؤثر أيضاً هذه الرائحة على الشغالات (وهى إناث عقيمة) حتى لا تنمو مبايضها وتضع بيضاً عقيماً يؤدى إلى فناء الطائفة وهلاكها

وقد ألهمها المولى سبحانه وتعالى أن يكون تلقيحها فى الهواء الطلق، وفى يوم صحو وفى ساعة مشمسة وأن تؤثر رائحتها التى تفرزها فى الذكور فتلهب حماسها، ليس فقط ذكور طائفتها ولكن أيضا كل ذكور الطوائف المجاورة ليفوز بها الذكر الأقوى حتى يورث صفاته الجيدة إلى الأبناء فلا تتدهور صفات النحل مع مرور الأيام **وصدق الحق** :

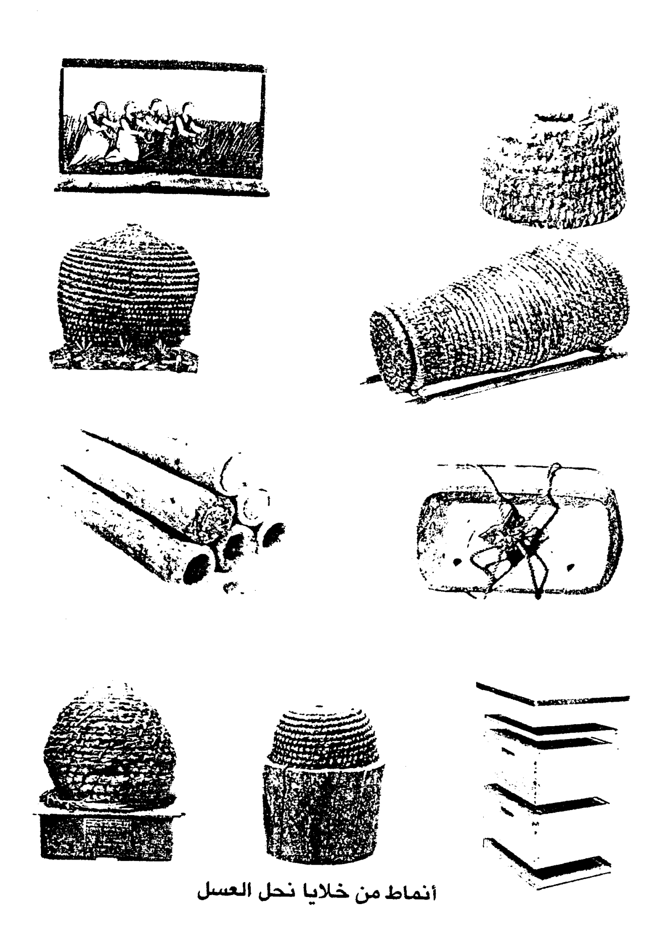
﴿ سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِى ٱلْءَافَاقِ وَفِىٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ ﴾

فصلت من الآية (٥٣)

أما الشغالات فبعد خروجها من طور العذراء تبدأ فى العمل، فتكون منظفة تقوم بتنظيف العيون السداسية التى خرجت منها من جلود الانسلاخات ومن الفضلات الناتجة عن طور اليرقة حتى خروجها، ودفع النحل الميت إلى الخارج ، وإزالة الأقذار وتنظيف أرضية الخلية من كل ما هو غريب وتطرحه خارج الخلية .

وبعد اليوم الثالث تشارك فى عجن مخلوط العسل

النحل) لتغذى به اليرقات الكبيرة التى تجاوز عمرها اليوم الثالث، وفى أثناء ذلك فهى تشارك فى تدفئة الخلية بما تصدره عن جسمها من إشعاعات .



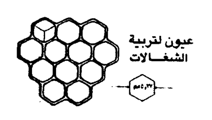
أنماط من خلايا نحل العسل

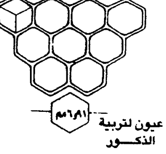
وبعد اليوم السادس تبدا غدد افراز الغذاء الملكى فى النمو والنشص فتفرز الغذاء الملكى على شكل سائل هلامى يسيل على طرف حرصومها، وتضع فى العيون السداسية التى بها بيضا على وشك الفقس قطرة منه لتخرج اليرقة الصغيرة والتى لا حول لها ولا قوة لتجد غذاءها بجانبها، فسبحان الذى ضمن الرزق لمخلوقاته وهو اللطيف الخبير

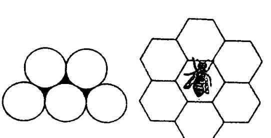
وتستمر فى تغذية اليرقات الصغيرة بينما تتخصص مجموعة من الشغالات (**الوصيفات**) للعناية بالملكة وافراز الغذاء الملكى لها

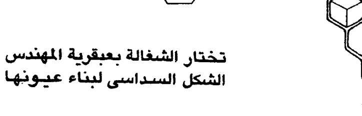
وبعد اليوم الثانى عشر تبدا فى ممارسة عمل جديد يتناسب مع الافرازات الغدية التى تنشط فى هذا الوقت، وتعتبر هذه العملية من اهم العمليات التى تجرى داخل الخلية، افراز الشمع وبناء القرص الشمعى وتختار الشغالة بعبقرية المهندس البارع الشكل السداسى لبناء عيونها، حيث انه لا يترك مسافات بين عيونه، وفى ذلك حسن استغلال لكل المساحة الموجودة، وهى مناسبة تماما لتربية اليرقات داخلها حيث تكون منحدرة الى اسفل بحيث لا تسقط منها اليرقة او غذاؤها، وتتطلب كمية صغيرة جدا من المادة البنائية

والنحلة الشغالة تعلم تماما بقدرة اللطيفْ الخبير، تعلم الغرض من بناء تلك العين السداسية، فإذا كانت تبنى عيونا لتربية الشغالات تجعل قطرها ٥.٣٧ مم واذا كانت بغرض تربية الذكور جعلت قطرها ٦.٩١ مم، وقشور الشمع التى تفرزها الشغالات هى احد نواتج تحويل اعضاء هضمها وافرازها لمحتويات حويصلتها من العسل، وهذه العملية تحتاج الى درجات حرارة عالية نسبيا (٣٣ - ٣٦ °م) ولذلك تحتاج الشغالة الى استهلاك كمية كبيرة من العسل والشمع لونه أبيض شفاف ولكن قد يأخذ اللون الاصفر او البنى نظرا لتلوثه ببعض الملونات الموجودة فى حبوب اللقاح وصمغ النحل (البروبوليس)









تختار الشغالة بعبقرية المهندس
الشكل السداسى لبناء عيونها

وبعد اليوم الثامن عشر تبدأ غدد الشمع فى الانكماش والفتور ، وتستعد الشغالات فى عمل آخر فتحرس الخلية من كل الغرباء سواء من أفراد نوعها أو من زائرين آخرين يسرقون العسل أو يعرقلون العمل داخل الخلية، وقد تدفع حياتها هينة رخيصة فى سبيل الحماية والدفاع عن مسكنها وعن رفاقها .

وتقوم الشغالات أيضاً بوظيفة هامة تدعو للتفكير والتأمل فى خلق الله وبديع صنعه، تتمثل فى تلك الرقصات البسيطة التى تؤديها الشغالات حيث ترفرف بأجنحتها وتدور حول نفسها فتسر العين عند رؤيتها وتبهج نفوس رفيقاتها، وتلهب حماسها، فهى تطلعهم وتخبرهم عن نبع الخير ومصادر الغذاء موقعه وبعده عن الخلية ونوع زهرته بل وتركيز السكر فيه، تلك اللغة التى يفهمها كل النحل فى جميع أرجاء المعمورة بغض النظر عن سلالته ولونه وموطنه، فسبحان الذى ألهمها وأوحى لها .

وبعد ثلاثة أسابيع من خروجها تجوب الحقول والبساتين فى دائرة حول خليتها نصف قطرها حوالى سبعة كيلو مترات لتجمع المواد السكرية بارتشافها الرحيق ونقله إلى الخلية وتحويله إلى عسل مختوم **وصدق الحق** :

﴿ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ فَٱسۡلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلٗا﴾

وألهمها الحق تبارك وتعالى أن تأكل من كل الثمرات، فالنحل يجوب البقاع ينتقل من زهرة إلى زهرة ومن شجرة إلى أخرى ومن نبتة إلى نبتة غير مكترث بمالك ولا عابئ بمانع يوقف نشاطها أو يحد من انتقالها فقد سهل أمامها المولى كل السبل ، وذلل لها كل الصعاب ، وفتح لها أبواب الرزق .

وتتضح دقة التعبير القرآنى ﴿ يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ ﴾ فهو شراب وليس عسلا، فالشغالة تجمع رحيقا ولكى يتحول هذا الرحيق إلى عسل فإن ذلك يتم بواسطة **عمليتين الأولى طبيعية والثانية عملية كيماوية بفعل الإنزيمات** .

- **العملية الطبيعية** : وتتمثل فى خفض المحتويات المائية للرحيق حيث تقوم الشغالة الجامعة بتسليم حمولتها إلى شغالة أخرى بالخلية والتى تقوم بدورها بتعريض الرحيق للهواء على خرطومها لتبخر الرطوبة الزائدة، حيث تفتح الفكوك العليا بينما يتمدد الخرطوم إلى الأمام ولأسفل مما يسمح بظهور قطرات من الرحيق تأخذ فى الزيادة إلى أن تسيل على السطح العلوى للخرطوم ثم تمتصها الشغالة مرة أخرى إلى الداخل .
  وتستغرق هذه العملية عدة ثوان، وتكرر هذه العملية من (١٢٠-٢٤٠) مرة بين كل عملية والأخرى فترة راحة، ويستغرق ذلك حوالى ٣٠ دقيقة ويستمر تبخير الرطوبة الزائدة عن طريق التهوية وذلك بأن تحرك الشغالات أجنحتها بقوة مناسبة حتى يتحول إلى عسل ناضج لا تزيد الرطوبة به عن ١٤ - ١٨% .

- **العملية الكيميائية** : وتتم بفعل إنزيم الإنفرتيز وتفرزه الغدد اللعابية بالحشرة وهو المسئول عن عملية تحويل السكر الثنائى (السكروز) الموجود بالرحيق إلى سكريات أحادية (جليكوز وفركتوز)، وتبدأ هذه العملية بمجرد جمع الشغالة الحقلية للرحيق من الأزهار وتجمعه فى معدة العسل .

وبعد نضج العسل الذى يستغرق حوالى (٢ - ٥ أيام من جمعه) تقوم الشغالات بختمه بغطاء رقيق من الشمع الصافى والذى تفرزه من غددها الشمعية للحفاظ على العسل وتخزينه وحفظه من التلف والفساد لحين الحاجة إليه

وتنتقل الشغالات بين الأزهار من زهرة إلى أخرى لتجمع **حبوب اللقاح** بما حباها المولى من تركيب خاص فى رجليها الخلفيتين وبالشعيرات الكثيفة المتفرعة الموجودة على جسمها حيث تجمع من ٢٥٠ ألف إلى ٦ ملايين حبة لقاح، وتعجنها وتجعلها على هيئة كتلتين صغيرتين تحملهما على رجليها الخلفيتين، وتقوم أيضا بجمع مادة العلك (**البروبوليس**) تلك المادة السحرية التى تستخدمها الشغالات فى سد الشقوق والفجوات، وتثبيت الأجزاء المتحركة، وتغطية الأعداء وتحنيط الحشرات الكبيرة التى يصعب عليها جرها وإخراجها وبذلك تمنع تعفنها وانتشار الروائح الكريهة داخل الخلية، وأيضا تعمل هذه المادة على تطهير جو الخلية والحد من انتشار الجراثيم والميكروبات والفطريات لما لها من تأثير تثبيطى لنمو هذه الكائنات

وتقوم أيضا **بجمع الماء** حيث يستعمله النحل فى أغراض مختلفة مثل تخفيف العسل الناضج أو عند تغذية النحل بالكاندى (عسل + سكر مطحون) وفى ترطيب جو الخلية فى فصل الصيف وتلطيف درجة حرارتها

كل هذه الأعمال التى تقوم بها الشغالات، وتحويل غذائها الطبيعى الرحيق وحبوب اللقاح إلى عسل مختوم وشمع وغذاء ملكى وسم نحل إنما هو من وحى الله سبحانه وتعالى لها وتهيئتها لهذه الأعمال **وصدق الحق**

﴿ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ ﴾
النحل آية (٦٩)

سبحانك اللهم فاللون يختلف من الشفاف الرائق الى الأصفر المخضر الى الذهبى إلى الكهرمانى الى البنى الغامق، أو البنى المحمر إلى اللون الاسود

وقد وضعت سبعة ألوان قياسية فى مجموعتين :

- **الأولى** : خاصة باللون الأبيض بدرجاته **وتشمل** :

(أبيض مائى ، أبيض ناصع ، وأبيض) .

- **الثانية** : خاصة باللون الأصفر (الكهرمانى) **وتشمل** :

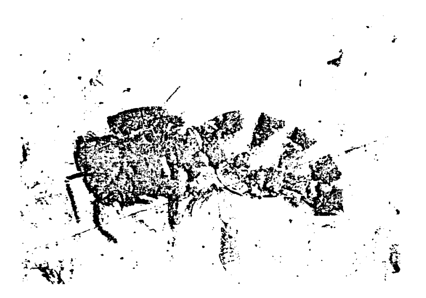
(أصفر فاتح جداً ،أصفر فاتح، أصفر، أصفر داكن).

ومصدر الألوان فى العسل يرجع إلى الصبغات الطبيعية التى تنتقل إليه من الرحيق مثل (الكاروتين والكلورفيل ومشتقاته وكذلك الزانثوفيل) بالإضافة إلى الألوان الناتجة من تفاعلات كيميائية بين المركبات الداخلة فى تركيب العسل .

ويتأثر لون العسل بـ :-

نوع المصدر النباتى (عمره، نظام ريه وطول فترة تزهيره) ، درجة ترشيح العسل وتنقيته من الشوائب ومدة التخزين، ولون الاقراص فى العاسلة .

ومع علم الإنسان ومعرفته بمكونات كل منتج من منتجات النحل، إلا أن الإنسان لا يستطيع صنعها أبدا مهما أوتى من أجهزة ضخمة معقدة وإمكانيات هائلة، ولكن النحلة الصغيرة الضعيفة تستطيع ذلك لأن الله يسر لها هذا وذلله لها فمثلا عملية جمع العسل ليست بالأمر السهل أو الهين، بل هى مستحيلة فى عالم البشر ، ولكنها فى عالم النحل الذى ذلل له المولى الأسباب شئ يسير وهين ومن الإحصاءات التى أجريت وجد أن الرطل الواحد من العسل يحتاج إلى ٣٧ الف رحلة طيران تستغرق الرحلة ما بين (٣٥ - ٦٠) دقيقة تبعا للمسافة وظروف الجو.



تدل الدراسات الجيولوجية على وجود نحل
العسل منذ أكثر من ٢٥ مليهن سنةويظهر
بوضوح سلة جمع حبوب اللقاح

ولا عجب فى ذلك ولا غرابة، فالنحل يعمل بإلهام من الله والذى أوحى إليها هو " ربك ورب كل شئ " الذى خلق الكون وما فيه ومن فيه، يعلم ما ينفع الإنسان وما يضره ، وهو على كل شئ قدير .

ومن عالم النحل يتعلم الإنسان الجد والإخلاص، والتعاون، والتضحية والمثابرة وإنكار الذات فقد تقاسم أفراده العمل .. فكل يؤدى واجبه بإتقان وإخلاص دون مراقبة ومن تلقاء ذاته دون إكراه أو إجبار، تفنى نفسها فى الكد من أجل الطائفة، لا تطلب لقاء ذلك أجراً أو شكراً فحياتها كلها سلسلة من العمل المتواصل والترابط المنظم الوثيق، يقف العقل أمامه فى استغراب .. إنها لحظات تأمل وتفكر ، بعدها لا يجد العقل سوى الاعتراف والتسليم بربوبية الخالق جل وعلا .

منتجات طائفة النحل

✪ أولاً : العسل

العسل : هو المادة الحلوة التي يمكن استخدامها على صورة انتاجه في الطبيعة وهو الناتج بواسطة النحل من جمع رحيق ازهار النباتات. والرحيق عبارة عن مادة سكرية تفرز من غدد رحيقية موجودة بأزهار النباتات ويتراوح تركيز السكريات بها (غالبا سكر السكروز) ما بين ٥ - ٣٥% علاوة على احتوانه على نسب بسيطة من المركبات النيتروجية والعناصر والأحماض العضوية وبعض الفيتامينات وبعض الصبغات والمواد الأروماتية كما يحتوى على مركبات مانعة لإنبات حبوب اللقاح . وبالاضافة الى الرحيق المنتج بواسطة الغدد الرحيقية بأزهار النباتات ، ينتج العسل أيضا من الرحيق المنتج من الغدد الرحيقية الإضافية على اوراق بعض النباتات مثل القطن وعباد الشمس ، كما ان هناك عسلا ينتج من افرازات بعض الحشرات القشرية والمن وهذا يعتبر عسلا طبيعيا أقل جودة ويسمى **عسل الندوة العسلية** ، وقد يتغذى النحل ايضا على محاليل سكرية (تغذية صناعية) ويلجأ إلى ذلك بعض مربى النحل أثناء فترات الفيض بهدف الحصول على محصول وافر من العسل وهذا يعتبر أقل أنواع العسل من ناحية الجودة ويسمى **عسل الخبيز** .

ويعتبر عسل النحل مصدر أساسى للسكريات خاصة السكريات الأحادية وكذلك الإنزيمات بالإضافة إلى احتوانه على نسب بسيطة من الأملاح المعدنية والفيتامينات ، لذلك فهو يعتبر مادة غذائية أساسية علاوة على استخداماته الطبية.

وكل أنواع العسل الطبيعى يجب أن تتصف بالمواصفات والقياسات الآتية :

- يجب أن يكون العسل الطبيعى له طعم حلو ومميز وخالى من أى طعم غريب .
- يجب أن يكون العسل الطبيعى خاليا من التلف الناشئ عن التسخين أو التخمر.
- يجب أن يكون العسل الطبيعى خاليا من الشوائب مثل بيض النحل ويرقاته وكذلك خالياً من الشمع.
- يجب أن يكون العسل الطبيعى المتبلور له نفس صفات وخصائص العسل السائل عند تسخينه على درجة حرارة تقارب الـ٥٥م.
- يجب أن يكون عسل النحل الطبيعى خالياً من أية مواد تضاف إليه سواء أكانت طبيعية أو صناعية .
- لا تزيد نسبة الرطوبة فى عسل النحل الطبيعى عن ٣٠٪ وأن يحول الضوء المستقطب إلى اليسار .
- لا يقل مقدار ما يحتويه العسل الطبيعى من سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز عن ٧٤٪ وبالنسب المعتادة فى العسل الطبيعى .
- لا تزيد نسبة سكر السكروز فى العسل الطبيعى عن ٥٪ .
- لا تزيد الحموضة الكلية فى العسل الطبيعى عن ٤ مليمكافى لكل ١٠٠ جرام عسل .
- يجب أن لا تزيد نسبة الرماد فى العسل الطبيعى عن ٠,٦٪ .

المصادر الأساسية للأعسال فى مصر :

الموالح بأنواعها ، البرسيم المصرى ، القطن ، بالإضافة الى وجود مصادر أخرى للعسل لا يمكن إغفالها وهى :

(عباد الشمس ، الكافور ، الموز ، البلح)

دور النحل فى مواصفات العسل الناتج :

١- **الغدد الموجودة فى نحل العسل التى لها علاقة بعملية إنضاج العسل :**

تحتوى منطقة الرأس فى شغالة النحل على مجموعة من الغدد موجودة فى الرأس وفى منطقة الصدر وهى المسئولة عن إفراز الغذاء الخاص بتربية الحضنة **bee milk** وهى أيضاً تفرز مجموعة من الإنزيمات المسئولة عن عملية إنضاج الرحيق وتحويلة إلى عسل ناضج.

٢- **جمع واستقبال الرحيق بواسطة الشغالات :**

يتم جمع ونقل الرحيق الى داخل الطوائف فى الحويصلات العسلية للشغالات السارحة وفى هذه الأثناء يتم خلط الرحيق بإفراز الغدة اللعابية Hypapharyngeal glands المحتوى على انزيمات الانفرتيز الدياستيز ، والجلوكوز أوكسيديز .

٣- **إنضاج الرحيق وتحويلة إلي عسل ناضج :**

فى هذه العملية يتم خفض الرطوبة من (٨٠% كمتوسط) إلى (٢٠% أو أقل) بالإضافة أيضا إلى تحديد نسب السكرات الأحادية (الجلوكوز الفركتوز) وسكر السكروز (سكر ثنائى) وأيضا أنواع الأحماض الموجودة فى العسل وذلك كله من خلال تفاعل الإنزيمات السابق ذكرها خلال عملية الانضاج.

الصفات المختلفة للعسل

⊛ الصفات الطبيعية :

- المحتوى الرطوبى :

تعتبر نسبة الرطوبة ذات أهمية كبرى فى استقرار العسل ضد التخمر وعادة فإن العسل الناضج يحتوى على نسبة رطوبة تتراوح ما بين ١٦-٢٠% وبالنسبة للأعسال المصرية فقد تتراوح نسبة الرطوبة ما بين ١٦,٣-٢٢,٣% وكمتوسط عام ١٨,١%.

- اللون :

يرجع اللون فى العسل إلى الصبغات الطبيعية التى تنتقل إليه من الرحيق مثل الكاروتين والكلوروفيل ومشتقاته وكذلك الزانثوفيل بالإضافة إلى الألوان الناتجة من تفاعلات كيميائية بين المركبات الداخلة فى تركيب العسل.

ويتأثر لون العسل بنوع المصدر النباتى ، عمره ، نظام ريه وطول فترة تزهيره، ودرجة ترشيح العسل وتنقيته من الشوائب ، ومدة التخزين ، ولون الأقراص فى العاسلة. وعموما يختلف اللون من الشفاف الرائق إلى الأسود وهناك سبعة ألوان قياسية للعسل فى مجموعتين (اللون الأبيض واللون الأصفر بدرجاتهما).

- التوصيل الكهربائى :

يعتبر العسل من الموصلات الثانوية للكهرباء لأنه بجانب احتواءه على السكر والماء فأنه يحتوى على الإلكترونات مثل الأحماض العضوية والأملاح المعدنية والبروتين ، وقد أمكن التعرف على نوع العسل عن طريق معرفة قيمة التوصيل الكهربى له .

● الصفات الكيميائية :

- **الهيدروكسى ميثيل فور فورال (HMF) (Hydroxymethyl furfural)**
هذه المادة تنتج من تكسير السكريات الموجودة فى العسل بالتسخين او تخزين العسل تحت درجات حرارة مرتفعة أو عن طريق خلط العسل بمحلول من الجلوكوز التجارى (الذى يحتوى على نسبة مرتفعة من هذه المادة). وهى مادة غير مرغوبة فى العسل ويعتمد عليها فى تقدير مدى صلاحية العسل للاستهلاك.

- **الإنزيمات** : من أهم الإنزيمات الموجودة فى العسل إنزيم الإنفرتيز والدياستيز ، والجلوكوز أوكسيديز ، وتعتبر الإنزيمات من أهم المكونات الموجودة فى العسل، وتستخدم عند تقدير نشاط بعضها كدلاله لتعرض العسل لظروف غير مناسبة أثناء تداوله، خاصة التسخين والتخزين.

- **السكريات** : تكون السكريات ٩٩,٩% من المواد الصلبة الذائبة فى الماء ويختلف تركيب السكريات فى الأعسال على حسب مصدرها.

- **درجة الحموضة (PH)** : تتراوح درجة الحموضة للأعسال بصفة عامة ما بين (٣,٢-٤,٥) بمتوسط قدره ٣,٩.

- **الأحماض** : تلعب الأحماض دورا كبيرا فى ثبات هذه الأعسال ضد الكثير من الكائنات الدقيقة الضارة ، و حامض الجلوكونك هو الحامض الأساسى فى العسل .

● الخواص البيولوجية :

- **خاصية تثبيط نمو البكتريا** : العسل بطبيعته محلول سكرى مركز ، وهو بهذه الصفة يمنع نمو البكتريا ، ومن المعلوم أن العسل الطازج يحتوى

على أنزيم يسمى " الجلوكوز أوكسيديز " وأن هذا الأنزيم يعمل على تكسير الجلوكوز إلى حامض جلوكونك وفوق أكسيد الهيدرجين وأن المركب الأخير هو الذى يعزى إليه صفة تثبيط نمو البكتريا .

*** الفحص الميكروسكوبى للعسل :**

الهدف من الفحص الميكروسكوبى ، تحديد الأصل الجغرافى الأصل النباتى للعسل ، طريقة فرز العسل (الطرد المركزى – العصر) وتحديد الخمائر والفطريات الموجودة فى الأعسال.

غش العسل

المقصود بغش العسل : **هو أى تغير يطرأ على مواصفات عسل معين بالإضافة أو بالنقص أو بالتغير.**

طرق غش العسل :

- الغش بإضافة الماء والسكريات (جلوكوز – فركتوز - سكروز) إضافة العسل الأسود – النشا .
- التسخين والتخزين تحت ظروف غير مناسبة.
- التغذية على محلول سكرى بغرض تخزينها قبيل وأثناء موسم الفيض
- خلط العسل .

وهنا أحب أن أوضح للمستهلك أن الطرق البدائية للحكم على جودة العسل مثل حرق العسل، وتجميده ، استعمال عيدان الثقاب ... الخ ، ليس لها أساس علمى ، وللحكم على جودة العسل ومطابقته للمواصفات القياسية يجب أن يكون ذلك فى مختبر علمى متخصص.

التأثيرات الضارة للتسخين والتخزين على مواصفات العسل :

تأثير التسخين :

يلجأ الكثير من منتجي ومستهلكي العسل إلى تسخينه تحت درجات حرارة مختلفة بهدف إسالة العسل المتبلور وتحويله إلى عسل سائل . وتسخين العسل يسبب زيادة درجة اللون وحدوث زيادة واضحة لمادة (HMF) كما يحدث فقد واضح للإنزيمات.

تبلور العسل يعتبر صفة طبيعية لبعض أنواع العسل ولذا فالعسل يمكن أن يكون متبلورا وفى نفس الوقت طبيعيا ولكن المشكلة حينما يلجأ بعض الناس لتسخين العسل للتخلص من هذه الخاصية (**التبلور**)، فإن التسخين يؤدى إلى فقد العسل للكثير من فاعلية المواد العلاجية الموجودة طبيعيا فيه كالإنزيمات وبعض الفيتامينات والهرمونات وهى مواد مفيدة جدا من الناحية العلاجية وتقوية البنية العامة وتتأثر هذه المواد كثيرا بالحرارة، ولذا فنصيحتنا لمن لديه عسل متبلور أن لا يلجأ إلى تسخينه ففى رأينا ان الحرارة هى العدو اللدود للعسل. وبالإضافة إلى ذلك فالحرارة تزيد من محتوى الهيدروكسى ميثيل فور فورال (**HMF**) وهى مادة غير مرغوبة ، وخصوصا إذا زادت هذه المادة عن الحد المسموح به فى المواصفات القياسية للعسل .

تأثيرات التخزين :

- **التخزين على درجة حرارة الغرفة** : تخزين العسل فى أوعية داكنة من الالومنيوم او البلاستيك او زجاج بنى اللون هى انسب الأوعية للتخزين وذلك لمدة تخزين ٦ أشهر تحت درجة حرارة الغرفة.
- **التخزين على درجة حرارة ٣٠°م** : يسبب ذلك فقد كبير فى نشاط الإنزيمات وزيادة واضحة لمادة (HMF) هذا بالإضافة إلى زيادة اللون.

* يمكن أن نحافظ على قيمة العسل الغذائية وحفظ مكوناته فى أنسب صورة وذلك بتخزين العسل فى درجة حرارة الغرفة بعيداً عن أشعة الشمس فى أوعية داكنة من الألومنيوم أو البلاستيك أو الزجاج الغامق وعدم تعرضه للحرارة أو القيام بتسخينه تحت أى ظرف من الظروف وبذلك نستطيع أن نحافظ على العسل ووصوله إلى المستهلك بصورة جيدة.

العسل غذاء ودواء

الحق تبارك وتعالى كرّم النحل أيّما تكريم وخصص سورة فى القرآن الكريم عرفت باسم سورة النحل يقول فيها :

﴿ يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾ **النحل** من الآية (٦٩)

يحوى العسل سكر فاكهـة (٤١%) وسكر عنب (٣٤%) وسكر قصب (١,٩ %)، وبروتين وحداته البنائية الأحماض الأمينيـة (البيومين، جلوبين هسـتون، ثيوكليوبرنيـن، أرجنيـن، أسـبريتيك،جلوتـاميك، فـالين،مثيونيـــن تربتوفان) ، وأملاح معدنيـة (حديد ، نحاس، منجنيز ، كالسيوم ، صوديوم كبريت ، بوتاسيوم ، فوسفور) ، وأنزيمات هامة تقوم بإتمـام العمليـات الحيويـة داخل الخلايا مثل (الأنفرتـيز، الأميليز، الكاتـاليز، الفوسـفاتيز) ، وأنـواع مـن الأحمـاض العضويـة (الفورميـك، السـتريك، الخليـك، اللكتيـك، البيوتريـك التانيك، الأكساليك).

ويحتوى العسل أيضـا علـى بعـض الفيتامينـات مثـل فيتامينـات " ب " ($ب_١$، $ب_٢$، $ب_٣$، $ب_٤$، $ب_٦$) ، فيتامين ج ، فيتامين هـ ، فيتامين ك ، كمـا يحتـوى أيضا على مضادات حيوية، وهى نتيجة نشـاط إفرازى مـن الشـغالة تمنـع نمـو البكتريـا والفطريـات ، وأيضـا يحتـوى علـى مـواد تمنـع انقسـام الخلايـا وبذلـك يسـتخدم العسـل كمـادة مضـادة للسرطان ، وكذلـك يحتـوى العسـل علـى مـواد مضادة للفيروسات مما حـذا بـالروس لاسـتعماله كمـادة واقيـة مـن مـرض شـلل الأطفال .

والعسل غذاء عالى القيمة الغذائية لما يحتويه مـن عنـاصر غذائيـة ولذلـك فـهو يعمـل علـى تحسـين نمـو العظـام والأسـنان ويفيـد فـى حـالات النقاهـة مـن

الأمراض ولمنع حدوث شلل الأطفال، ولزيادة الطاقة عند الرياضيين، كما انه يساعد على تحسين القدرة على الإبصار ويزيد مقاومة الجسم للجراثيم العنقودية والسبحية كما يحمي الجسم من الإصابة بأمراض الأكزيما والقوباء والدمامل الصدفية ويمنع التهاب الجلد ويساعد في سرعة التئام الأنسجة، كما أن العسل يقتل الجراثيم ولذلك أسماه العرب بالحافظ الأمين .

ويعتبر العسل غذاء للأم الحامل والجنين أيضا، حيث يمدها بالأملاح المعدنية اللازمة وكذلك الفيتامينات وبذلك يمنع فقر الدم، ويعالج التغيرات الجلدية أثناء الحمل، كما أنه يساعد على انقباض الرحم مما يساعد على الولادة.

والعسل من أهم مصادر الجمال منذ قديم الأزل فهو يقوى الجلد ويزيده بياضا ونعومة ويقيه من الميكروبات، فخليطه مع اللبن يغزى الجلد ويقيه من الجراثيم، ومخلوط العسل مع مسحوق بذور البرتقال أو صفار البيض وزيت اللوز أو مع مسحوق اللوز وبذور الخوخ والمشمش تستخدم لتنعيم الأيدى وعمل قناع من العسل والتفاح أو من العسل والجزر يفيد البشرة الحساسة وقناع العسل مع الكمثرى يفيد البشرة الجافة ، وقناع من العسل والبيض والليمون يفيد للبشرة الدهنية، ويفيد أيضا قناع العسل والخل وزيت الزيتون او قناع العسل وعصير الليمون والخميرة .

كما يفيد العسل المذاب في الماء الدافي في علاج الأمراض العصبية حيث يعمل على اختفاء الصداع والأرق ويقلل تهيج المرضى وتتحسن احوالهم النفسية، كما يفيد العسل مع اللبن الدافي في علاج الزكام، والعسل يفيد كذلك في علاج أمراض الجهاز التنفسي، وله خاصية منع النزيف الدموي ، وهو يدخل في أدوية الغرائر والسعال نظرا لتأثيره الملطف ويفيد في حالات جفاف الزور والسعال الجاف، ويفيد العسل في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي كما يعمل على منع الإمساك ويسهل عملية التبرز .

وللعسل أهمية بالغة فى علاج أمراض الكبد فقد نصح بـه داوود الأنطاكى لعلاج مرض الصفراء وتسمم الكبد .

وقد استعمله القدماء فى علاج أمراض العيون، **والمصطفى ﷺ يقول :**

(خيـــر الــــدواء العســـل)

ويقول أيضـا :

(عليكم بالشفائين العسل والقرآن)

والمصطفى ﷺ عالج استطلاق البطن بالعسل ، وذلك لأن العسل فيه جلاء ودفع للفضول فقد جاء فى البخارى ومسلم عن أبى سعيد الخدرى قال " جاء رجل إلى النبى ﷺ فقال : " إن أخى استطلق بطنه . فقال ﷺ : اسقه عسلا فسقاه ثم جاء فقال: إنى سقيته لم يزده إلا استطلاقا فقال له ثلاث مرات، ثم جاء الرابعة فقال : اسقه عسلا ، فسقاه ثم جاء فقال : إنى سقيته ولم يزده إلا استطلاقا فقال له رسول الله ﷺ :

" صدق الله وكذبت بطن أخيك "

اسقه عسلا. فسقاه فبرى.

وروى ابن ماجة عن أبى هريرة رضى الله عنه أن النبى ﷺ قال :

" من لعق من العسل ثلاث غدوات من كل شهر لم يصبيه عظيم من البلاء".

وعن ابن عمر رضى الله عنهما أن النبى ﷺ قال:

" أول نعمة ترفع من الأرض العسل ".

ونوجز هنا بعض استخدامات العسل فى الطب الحديث :

العسل والجهاز الهضمى :

العسل يستخدم كعلاج ممتاز للمصابين بقرحة المعدة وقرحة الإثنى عشر ، حيث يزيل آلامها وينقص الحموضة ويرفع نسبة كل من الهيموجلوبين وعدد الكرات الدموية الحمراء والبيضاء، وهو جيد للمرضى المصابين بعسر الهضم.

العسل والجهاز التنفسى :

وجد أن استنشاق المحلول المائى للعسل بتركيز ١٠% بواسطة جهاز رزاز يأتى بنتائج طيبة جدا فى حالات جفاف الأنف والبلعوم والحنجرة ويصبح الصوت رائقا، كما استعمل العسل بنجاح لعلاج الزكام ونزلات البرد مع عصير الليمون ، ولمرضى التهاب الحلق ينصح بعمل غرغرة بقليل من الخل الدافئ المضاف إليه عسل لكى يزول الالتهاب كما ان العسل يسرع شفاء الدرن الرئوى بسبب تأثيره المقوى.

العسل ومرضى السكر:

يمنع تناول العسل فى حالة مرضى السكر الذى يظهر فى سن مبكرة حيث لا يوجد الأنسولين فى الدم .

العسل والكبد:

استخدم العسل بنجاح ، لعلاج أمراض الصفراء وتسمم الكبد ووجد أن استخدم عصير الليمون مع عسل النحل وزيت الزيتون يفيد فى حالات أمراض الكبد والحوصلة الصفراوية.

العسل وأمراض العيون :

استعمل العسل بكثرة فى روسيا لعلاج أمراض العيون ويستعمل فى علاج التهاب القرنية العام ، وعتميات القرنية الناتجة عن الإصابة بفيروس التهاب وجفاف الملتحمة.

العسل والأمراض الجلدية :

* استخدمت بنجاح لبخة العسل المخلوط بالدقيق لعلاج الخراريج السمكية التى تصيب الأكف والأقدام.

* استخدم بنجاح الخليط الآتى لعلاج التصبغ بالجلد والكف أو النمش (٦ ملاعق صغيرة من العسل + ملعقة واحدة صغيرة من الجلسرين وأخرى من عصير الليمون) ويدهن الوجه بهذا المزيج بعد تنظيفه لمدة ساعة ثم يزال بالماء ويكرر عدة مرات .
* استخدم الخليط المكون بنسبة متساوية من العسل والجلسرين وعصير الليمون فى علاج ضربة الشمس وتهيج وتبقع الجلد.
* استخدم مزيج العسل مع زيت الزيتون (١:١) لتدليك الشعر به مرة كل شهر لكى يحتفظ الشعر بلونه ولمعته على أن توضع الزجاجة فى ماء دافئ قبل الاستعمال لكى يتجانس المزيج ثم ترج جيدا ويدلك الشعر وبعد نصف ساعة يغسل الشعر بالشامبو .

العسل والأطفال :

يستعمل العسل على نطاق واسع لتحلية الألبان فهو مادة حلوة طبيعية غير مصنعة يتحملها معظم الأطفال، وهو يمد الجسم بالعناصر المعدنية وله تأثير ملين خفيف وطعم جميل علاوة على إسراعه للتمثيل الغذائى للكالسيوم لدى الأطفال ودوره الواضح للاحتفاظ بالماغنسيوم مما يساهم فى تحسين حالة النمو .

العسل يستخدم لمنع تبول الأطفال فى الفراش، حيث يعمل العسل كمهدئ للأعصاب وفى نفس الوقت يجذب سوائل الجسم فيريح الجسم الكلى أثناء الليل حتى يتعود الطفل على عدم التبول ليلا.

العسل وتقلصات العضلات :

وجد أن العسل يفيد فى علاج تشنجات جفون العين وأركان الفم والتقلصات التى تحدث على عضلات الساق أو القدم خاصة أثناء الليل.

العسل والجراحة .

استخدم العسل بنجاح باهر فـي تضميد الجروح بقمـاش قطنـي مغمـوس بالعسل ، كما استخدم بنجاح فـي عـلاج الحـروق باشـرطة مـن القمـاش المدهون بالعسل.

✪ ثانياً : حبوب اللقاح

تحوى حبوب اللقاح مجموعات مختلفة من الأحماض الأمينية والببتيـدات والسكريات والدهون والصبغات والهرمونات والإنزيمات ومرافقات الإنزيمـات والفيتامينات والعناصر المعدنية ومواد طيارة وعوامل حيوية أخرى .

وقد أثبت تسيتسين **Tsitsin** عام ١٩٦٤ فـي موسكو أن الشـخص الـذى يتغذى على حبوب لقاح فقط عدة شهور لا يطرأ عليه أى ظواهر ضعف أو نقص فـي التغذيـة وذلك لوجود كل العنـاصر الأساسية التـي يحتاجـها الجسـم وبالنسب المطلوبة دون زيادة او نقصان وأن محتواها من هذا الكم الـهائل مـن المواد اللازمة للإنسان تشكل سيمفونية متجانسة متكاملة .

ففى روسيا وجد أن كثيرا من المعمرين الذين تعدت أعمارهم المائة ينتمون إلى فئة المزارعين أو مربـي النحل الذين يـأكلون بانتظـام اقـراص العسـل مـع حبوب اللقاح المخزنة داخـل الأقـراص ، ومـن نتـائج التحليـلات أمكن تعريـف أكثر من ٥٠ مادة فعالة فى حبوب اللقاح لها مجال واسـع جدا فـي التـأثير علـى كثير من الامراض ومظاهر الخلل فى أجهزة جسم الإنسان .

فقد وجد أن ١٠٠ جرام من حبوب اللقاح تحتوى علـى الفيتامينـات التاليـة مقدرة بالميكروجرام

(٦٠٠ فيتـامين ب١ ، ١٦٧٠ فيتـامين ب٢ ، ٩٠٠ فيتـامين ب٦ ، ٢٧٠٠ فيتامين ب٥ ، ١٠٠٠٠ فيتامين ب٣ ، بالإضافة الى فيتامين جـ ، وفيتامين هـ وفيتامين ك .

والعناصر المعدنية التى يمكن تميزها بكميات كبيرة فى رماد حبوب اللقاح (بوتاسيوم - مغنيسيوم - كالسيوم - حديد - سليكون - فوسفور).

والإنزيمات التى توجد فى حبوب اللقاح ٢٤ انزيما من مجموعة **Oxidoreductases** ، ٢١ انزيما من مجموعة **Transferases** ، ٣٣ إنزيما من مجموعة **Hydrolases** ، ١١ إنزيما من مجموعة **Lyasas** ٥ إنزيمات من مجموعة **Isomerases** ، ٣ انزيمات من مجموعة **Ligases** وغيرها .

أما الأحماض الأمينية أهمها : (الليوسين - الايزولوتين - الهيستدين الفالين - الجليسين - التربتوفان - الميثونين - الجلوتامين - التريونين - الإسبارتيك - الإسيستين - الألانين - اليزين - البرولين - الفينايل الانين - الفالين) وتحوى **مادة حيوية** مضادة لميكروب ***Coli-bacilles, Proteus, Salmonelle*** كذلك مادة الروتين (**Rutin**) التى تدخل فى تركيب الشعيرات الدموية وتزيد من قوة التصاق خلاياها ببعضها البعض، وفى حالة نقص هذه المادة فإن ذلك يؤدى إلى ارتشاح السوائل بين الخلايا وهو ما يعرف بالارتشاح المائى (**Oedema**) .

وعلى ذلك **فحبوب اللقاح تعتبر مادة غذائية وعلاجية** وذلك لما تحتويه من عدد كبير من العناصر سواء المعروفة أو مواد أخرى مجهولة .

- **فيتامين أ** - ضرورى لسلامة البصر والجلد والأغشية المخاطية وكذلك لنمو الأنسجة ، ونقص هذا الفيتامين يودى إلى مرض العشى الليلى وأيضا إلى انخفاض معدل نمو الجسم وإصابة الجسم بالتشققات والأمراض مما يجعله عرضة لغزوه بالجراثيم والميكروبات .
- **فيتامينات ب** - اللازمة لسلامة سير عمليات الهضم والامتصاص والتمثيل الغذائى لعناصر الغذاء المختلفة .

- **فيتامين جـ** ـ اللازم لسلامة الأوعية واللثة والأسنان ووقاية الجسم من الأمراض المعدية المختلفة، ونقصه يؤدى إلى الإصابة بمرض الإسقربوط.
- **فيتامين د** ـ اللازم لصحة وسلامة الأسنان ومقاومتها للأمراض المختلفة وسرعة التحام الكسور .
- **فيتامين ك** ـ الذى له أهميته الخاصة فى سير عمليات التجلط الدموية على النحو السليم والتحكم فى سرعة النزف عند الإصابة بالجروح أو النزف .
- **أما فيتامين هـ** ـ فهو ضرورى وهام للأجهزة التناسلية ولضمان خصوبة الخلايا التناسلية والقدرة على الإنجاب وكذلك نمو الشعر وسلامته .

وعموماً فإن للفيتامينات دورها الهام فى مقاومة الجسم للأمراض المختلفة، وسرعة الشفاء من الأمراض وإكساب الجسم الحيوية والنشاط وصفاء الذهن والتفكير، وسلامة الحواس .

ولذلك فإننا ننبه إلى أهمية تناول الانسان لهذه المواد الهامة فى طعامه بالكميات المناسبة، حتى يكتسب فوائدها، ويتجنب أعراض نقصها .

- **أما الأملاح المعدنية** مثل الحديد الذى يدخل فى تركيب هيموجلوبين الدم (الصبغة الحمراء التى تدخل فى تكوين السائل الدموى)، والكالسيوم الضرورى لصحة وسلامة الأعصاب والعظام والأسنان ووقف تجلط الدم وسرعة النزف، واليود اللازم لعمليات الاحتراق الداخلى وتنفس الخلايا عن طريق هرمون الغدة الدرقية الذى يدخل فى تركيبه.
  كذلك فإن للفلور أهمية خاصة لسلامة الأسنان ومنع تسوسها، وكذلك صحة العظام وسرعة التحام كسورها .

وعموماً فإن للأملاح المعدنية التى ذكرناها وغيرها، مثل (الفوسفور، والنحاس، والكوبالت، والصوديوم، والبوتاسيوم، أهميتها فى بناء بعض

الأنسجة وحيويتها مثل (الجهاز العظمى والدم) ولها أهميتها حيث إنها تعطى للجسم الحيوية، وتمده بالصحة والنشاط، وتمنحه القدرة على مقاومة الأمراض المختلفة .

ولحبوب اللقاح القدرة على حل كثير من المشاكل والاضطرابات المرضية وعلاج كثير من الأمراض، كما أنها تحافظ على الصحة، وهى مفيدة جدا فى الفترات التى تتطلب مجهودا جسمانيا كبيرا، وأيضا تساعد الجسم فى تحمل ومواجهة الأزمات العنيفة عامة، كما تعمل على حماية الجسم من ارتباكات التمثيل الغذائى، وتساعد المريض على التخلص من فقدان الشهية سواء بعلاجها للأمراض العضوية فى القناة الهضمية أو بتأثيرها على الجهاز العصبى حيث يمكن استخدامها كمادة مهدئة، كما أن حبوب اللقاح بما تحتويه من قيمة غذائية عالية وعناصر متكاملة تلبى احتياجات الجسم الغذائية وتفيد فى علاج أمراض سوء أو نقص التغذية، أو فى مرحلة النمو والمراهقة والحمل والرضاعة والشيخوخة وفى ضبط وظيفة الأمعاء فى حالات الإسهال المزمن وفى حالات الالتهابات المعوية المزمنة خاصة الدوسنتاريا وفى علاج حالات زيادة حموضة المعدة .

ومخلوط العسل وحبوب اللقاح دواء ناجح وشاف فى علاج حالات قُرح المعدة والإثنى عشر، كما يفيد هذا المخلوط أيضا فى حالات الإدمان الكحولى المزمن وذلك عن طريق حمايتها ووقايتها للكبد وللقلب بفعل سكر الفركتوز الذى يعمل على هدم الكحول فى الجسم، وأيضا إلى وجود مجموعة فيتامين " ب " التى تؤكسد بقايا الكحول بالجسم، كما يفيد مخلوط العسل وحبوب اللقاح فى حالات الإصابة بحب الشباب (كدهان موضعى) .

وفى اليابان تستخدم حبوب اللقاح مع الغذاء الملكى كمادة ضد نمو الأورام الخبيثة .

✪ ثالثاً : الغذاء الملكى

يتركب الغذاء الملكى من (**ماء ٦٦,١٠%**) ، (**بروتينات ١٢,٤%**) (**دهون ٥,١%**) ، (**كربوهيدرات ١٢,٥%**) ،(**رماد ١%**) ، (**مواد غير معروفة ٢,٩%**) .

⇦ **يحتوى الغذاء الملكى على عشرين حامض أمينى أهمها :**

(الإسبرتيك – الليسين – الليوسين – الجلوتاميك – الفالين – البرولين).

⇦ **أما المواد الدهنية فى الغذاء الملكى فهى :**

(حمض ١٠ – هيدروكسى – ديسينويك ، حمض ب – هيدروكسى بنزويك حمض ٢٤ – ميثلين كولسترول) ثم أكتشفت (إسترات حمض ١٠ هيدروكسى – ٢ – ديسينويك مع أحماض ميرستيك – بالمتيك – ستياريك – سيباريك – أديبيك – بيمليك – سوباريك) .

⇦ **كما أمكن معرفة أكثر من ٢٦ من الأحماض الدهنية التى أمكن منها تمييز:**

(لوريك – أنديسينويك – كبريك – نوفانويك – بالميتولييك – ميريستولييك – ميرستيك – تراى ديسينويك – ستياريك – لينولييك – وأراشيديك) .

⇦ **أما الكربوهيدرات فأمكن تميز مجموعة من السكريات هى :**

(جلوكوز – فركتوز – سكروز – ريبوز – مانوز – أيزوملتوز – جنتيوليوز – تريهالوز – نيوتريهالوز – تورانوز) .

⇦ **ومجموعة فيتامينات ب مثل** (البيريدوكسين – البيوتين – الريبوفلافين – الثيامين)، وكذلك كمية صغيرة من فيتامين أ ، ج ، كما يحتوى الغذاء الملكى على آثار **معادن** مختلفة وعناصر نادرة كالحديد والمنجنيز والنيكل والكوبلت والسيلكون وغيرها .

الغذاء الملكي فاتح للشهية وله تأثير في سرعة النمو و علاج الضعف الجنسي نظرا لاحتوائه على الهرمونات الجنسية بوفرة حيث يعمل على زيادة تخليق عدد الحيوانات المنوية وزيادة سرعتها .

وفي عام ١٩٥٥م نشر ويلسون تقريرا عن نتائج تجاربه في استعمال الغذاء الملكي على إعادة بناء الأعضاء الضعيفة، ويفيد في حالات الاجهاد العام والخمول وضعف الشهية وفي فترات النقاهة والحمل .

ففي إيطاليا ١٩٥٦م وجد أن للغذاء الملكي أثر علاجي لأمراض الأطفال حيث إنه يساعد على زيادة شهية الطفل ويزيد من عدد كرات الدم الحمراء ويعمل على زيادة استفادة الجسم بالبروتينات .

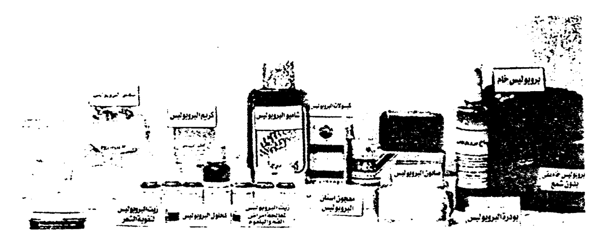
كما أن الغذاء الملكي يفيد جدا في حالات أمراض الشيخوخة وعلاج مرض ارتعاش اليدين والتهاب البروستاتا ، ويساعد على تحسين القدرة على التركيز العقلي كما أنه مهدئ للأعصاب. وله تأثير كبير على النشاط الجسماني والذهني لدى الاصحاء حيث يزيل الشعور بالإرهاق الناتج عن الارق وعدم النوم ويقوى وظائف الجسم ويزيد من مقدرة العمل اليدوى والذهني ويحسن المزاج العام ويجعل عملية تبادل المواد الغذائية طبيعية، ويفيد أيضا في علاج قرحة المعدة والاثنى عشر ، وله تأثير منشط للغدة الكظرية (فوق الكلية) .

خلطة مجربة لعلاج أمراض الكبد الفيروسية

٢ كجم عسل نحل + ½ كجم حبوب لقاح + ¼ كجم حبة البركة + ١٠٠ جرام غذاء ملكات النحل + مستخلص بروبوليس .

يخلط جيدا ويوضع الخليط في الثلاجة ، تؤخذ ملعقة على الريق يوميا .

✪ رابعاً :صمغ النحل السحرى (البروبوليس)



(المنتجات الدوائية من صمغ النحل)

وهنا نحاول بتوفيق الله أن نلقى الضوء على تلك المادة السحرية **صمغ النحل** (البروبوليس).

تقوم الشغالات الحقلية بجمع مادة البروبوليس (العلك) إما من حبوب اللقاح وفى هذه الحالة تستخدمه فى صقل العيون السداسية قبل أن تضع الملكة البيض فيها ، أو تجمعه من براعم وقلف بعض الأشجار والنباتات مثل أشجار الحور ، الصنوبر ، الصفصاف ، البلوط ، البتولا ، الزان ، أبو فروة الحصان والسنط . وتستعمله فى سد الشقوق ودهان السطح الداخلى للخلية ، وتقوية اتصالات الأقراص و البروبوليس مطهر لجو الخلية حيث إنه قاتل لأنواع كثيرة جدا من البكتريا والفطريات والفيروسات والكائنات الممرضة الأخرى ، وأيضا يستخدم كمادة طاردة لكثير من الحشرات والآفات .

وتقوم الشغالات بجمع هذه المادة عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة والجو جاف بواسطة فكوكها وبمساعدة رجليها الوسطيين تحمله الشغالة فى سلة جمع حبوب اللقاح . وفى الخلية تقوم شغالة أخرى بإزالته من سلة حبوب اللقاح على الرجل الخلفية للشغالة الجامعة واستخدامه فى الأماكن التى هى بحاجة إليه.

والشغالة الجامعة للبروبوليس تقوم برحلات قصيرة تستغرق من ١٥-٢٠ دقيقة ، بعدها تأخذ فترة راحة طويلة تأخذ فيها كمية من العسل ، وتستطيع الشغالة جمع حوالى ١٠ ملليجرام فى الرحلة الواحدة . وتختلف كمية البروبوليس المجمعة بواسطة الطائفة حسب سلالة النحل (القوقازى أكثر السلالات جمعا له) وقوة الطائفة والعوامل الجوية وتوفر مصدر البروبوليس وكمية البروبوليس المجموع للطائفة يكون اقل ما يمكن فى فصل الشتاء ٦,٣ جرام والخريف ٨,٤ جرام وفى الربيع يصل إلى ١٥,٤ جرام والصيف ١٤,٦ جرام .

والبروبوليس عبارة عن مادة صمغية لزجة مطاطة رائحتها عطرية يختلف لونها من الأصفر إلى البنى الداكن ، يذوب فى الكحول و الإيثير والكلورفورم و يذوب عند ١٥٠درجة حرارة فهرنهيت.

والتركيب الكيميائى للبروبوليس معقد ويختلف على حسب المصدر النباتى والمكان وعموما فهو يتكون من راتنج ، شمع ، زيوت ومكونات غير قابلة للذوبان ، وأن هناك العديد من الأحماض الدهنية ، والزيوت الأثيرية وحبوب اللقاح كما يحتوى على جلوكوسيد وانزيمات وفيتامينات وعناصر نادرة مثل النحاس- المنجنيز -الزنك- الكوبالت - الرصاص - النيكل - الكروم - الفاناديوم- الباريوم وقد عرف بانكوفا وبابوف (1997) **Bankova&Papov**- أكثر من ٤٠ مركب من مكونات صمغ النحل وجد خمسة منهم لهم التأثير المضاد والقاتل للبكتريا والفطريات والفيروسات . وقد وجد حجازى وفاتن عبد الهادى (١٩٩٧) - ٢٥ مركبا تم التعرف عليها عند تحليل صمغ النحل ومنها ٧مركبات تم التعرف عليها لأول مرة بصمغ النحل وقد وجدت المكونات التالية :-

إسترات الأحماض الفنولية (٧١,١٪). **والأحماض الفنولية (١,١٪).**

والأحـمـاض الاليـفـاتـيـة (٣,٤٪). **والدهيدروكالكونون (٦,٥٪).**

والكالكونات (١,٧٪). **والفلافونون (١,٩٪).**

والفلافونات (٤,٦٪). **ومشتقات التراهيدروفيوران (٠,٧٪).**

استخدم المصريون القدماء البروبوليس فى التحنيط، أما **أرسطو طاليس** فيقول : " وفى أعمال أصناف النحل وتدبيره لمعاشه اختلاف كثير ، وإذا أصاب النحل خلية نقية نظيفة يبنى فيها بيوتا من الموم ، وإنما يـأتى ذلك المـوم مـن الأزهـار ومن أطراف الشجر ومن الخلاف وسائر الأصنـاف التـى فيـها رطوبـة لزجـة وبتلك الرطوبة يلطخ أرض الخلية لحال سائر الهوام التى تضر به ، وان كـانت مداخل الخلايا واسعة ثناها النحل وضيقها ومدخـل الخليـة يوجـد ملطخـا بشـىء شبيه بالموم، وهو اسود جدا كأنه وسخ الموم وهو حريف الريح نافع من ضرب السياط (نافع لعلاج الدمـامل والجـروح ذات القيـح) وأصنـاف الجراحـات التـى تقيح ، وان خلط به موم وزفت يكون دواء أقوى وأكثر منفعـة وقـد ذكـره "**ابـن سينا**" فى كتابه " **القانون فى الطب** " وعرفه على أنه الشمع الأسود وأنــه مـن بقايا الخلية .

أما الطبيب اليونانى **ديوسكوريدس Dioskorides** يقـول أن" البروبوليس مادة صفراء ذات رائحة طيبة ، يمكن دهنها حتى إذا كانت جافة تماما بسهولة وهى تشبه المستكة تخرج الأشواك والشظيات من الجلد . وفى حالة التبخر فهى مفيدة ضد السعال وإذا ما دهنت على الجسم امتصت الطفح الوبائى " .

ونحن نجدها فى مدخل خلية النحل وهذه المادة تشبه فى طبيعتها الشمع.

أما ماركوس فارو (Marcus Varro , 1884) فيقول :-

" البروبوليس مادة يقوم النحل فى فصل الصيف ببناء سد منـها أمـام مدخـل الخلية لحمايتها، ويستخدم الأطباء هذه المـادة تحت نفس الاسم لكمـادات المراهم الأمر الذى يجعلها أغلى من العسل "

البروبوليس والفيرس :

ومن مزايا استخدام البروبوليس ان الكائنات الدقيقة لا يظهر فيها سلالات مقاومة كذلك ليس له اعراض جانبية (سوى الأشخاص الذين لديهم حساسية ضد حبوب اللقاح الذى يحتوى عليه البروبوليس) وقد اثبت العلماء أن للبروبوليس خصائص المخدر الموضعى ، وأنه يمنع انقسام خلايا الفيرس وله تاثير تثبيطى للفيروسات ومن نتائج أبحاث (عثمان اغيتش ١٩٧٦) بجامعة سرايفوان البروبوليس فى العسل ذو مفعول واق فى حالات الأنفلونزا والرشح.

وكذلك فان البروبوليس يثبط نمو فيرس القوباء **Herpes virus** سواء المسبب منها لمرض " قوباء الاعضاء التناسلية ، قوباء الشفاه " وقد ذكر حجازى وآخرون (١٩٩٧) أن المستخلص المائى لصمغ النحل أو العسل ادى إلى تقليل معدل العدوى بفيرس حمى الوادى المتصدع **Rift valley fever virus (RVFV)** .

البروبوليس والبكتريا :

ويحتوى مستخلص البروبوليس على حمض الفوريليك **Ferulic acid** حمض الكافيك **Caffeic acid** مما يجعل لتركيزاته المختلفة تأثير مثبط وقاتل لعدد كبير من أجناس البكتريا . ***Staphylococcus, Proteus . Bacillus . Escherichia . Mycobacterium . Salmonella*** وغيرهـ امـا الفلافونيد **Flavonoids** فان لها الكثير من التأثيرات العلاجية مثل تاثيرها على الشعيرات الدموية ، الجهاز الدورى ، وادرار البول ومنبه لإفراز هرمونات أنثوية **Esterogenous** والغدد الصماء كما أن لها تأثير مضاد للبكتريا والفيرس والطفيليات .

وقد ذكر محمد شعيب واخرون(١٩٩٧) انه تم اختبار مستخلص صمغ النحل بتركيزات مختلفة على ٣٢سلالة من البكتريا الممرضة المعزولة من أماكن متقيحة في الجلد معمليا ، وجد ان تركيز ٢٠% له تأثير مثبط لنمو البكتريا كما وجد أن البكتريا الموجبة لصبغة جرام أكثر حساسية بالمقارنة بالبكتريا السالبة لصبغة جرام ، والبروبوليس استخدم منذ القدم كمنظم للدورة الشهرية ومخفف لآلامها وذلك بتناول (٥ نقط من سائل البروبوليس مرتين فى اليوم).

وفى بولندا أثبتت أبحاث (Scheller, 1978) أن لبوس البروبوليس لها تأثير مثبط للأحياء الدقيقة التى تسبب التهابات المهبل والإفرازات البيضاء والأمراض المشابهة والتى تنقل عدواها الكائنات الدقيقة مثل ***Trichomonas vaginalis, Candida albicans, C. paracrusei, C. pseudotropicale*** ويظهر مفعول العلاج بعد أسبوعين من أخذ العلاج .

أما المسببات المرضية التى تصيب الجلد فإن للبروبوليس أثره الفعال ضده، فقد أثبتت الدراسات ان مستخلص البروبوليس يحتوى على حمض الكافيك ، حمض الكيوميرك والبينوسيبرين ، ولذلك فإن لتركيزاته المختلفة تأثيرا سلبيا على أجناس عديدة من الفطريات خاصة تلك التى تسبب الأمراض الجلدية ومثال ذلك ***Trichophyton, Epidermophyton*** .

ومن نتائج أبحاث **Cizmarik& Trupl (1976)** أن البروبوليس له تأثير مضادا لـ ١٨ نوعا من الفطريات الجلدية (تحوى أكثر من ٤٠ سلالة) اذ كان مركزا بنسبة ٠,١% الى ٢% ، وقد سجلت الأبحاث أن تدليك فروة الرأس بمحلول البروبوليس بتركيز ٣٠% يعالج مرض داء الثعلبة **Alopecia** ويساعد على اكتمال نمو الشعر خلال ستة شهور .

أما استخدام كريم البروبوليس ٣٠% مرتين في اليوم لمدة أسبوع يعطى تحسنا ملحوظا للأطفال المصابين بمرض تسميط الجلد **Intertrigo** والمونيليا.

كما وجد أن استعمال مرهم البروبوليس موضعيا أو على صورة حبوب تؤخذ عن طريق الفم بتركيز ٠٫٠٣جرام ثلاث مرات يوميا ولمدة ثلاث شهور يساعد في شفاء مرض داء الصدفية **Psoriasis** .

وقد وجد شعيب و باشا (١٩٩٧) أن استعمال مرهم البروبوليس بتركيز ٥٠% بمفرده أو مضافا إليه حمض السالسليك ٣% يؤدى إلى شفاء حالات الصدفية وتقرن الجلد **Hyper Keratosis** ، وتكمن أهميته الطبية في عدم وجود تأثيرات جانبية له على الصحة وان المسببات المرضية لا تكتسب مناعة ضده ، كذلك يعالج الامراض الناشئة عن العرق واحتكاك الفخذين ، ويفيد مرهم البروبوليس في علاج حب الشباب والتهابات البشرة ، وكذلك في حالة التهاب العضلات أو الأربطة أو إغماد الأوتار في منطقة الكوع .

وفي النمسا قام فايكس في مستشفى **Klosterneuburg** بمراقبة ٢٩٤ حالة مرضية كان يشرف على علاجها من قرحة المعدة أو قرحة الإثنى عشر وقد لخص فايكس نتائج تجربته بقوله " بعد أسبوعين من العلاج تخلص ٩٠% من المرضى الذين تناولوا بروبوليس ٥ نقط في كوب ماء قبل الوجبات ب ١/٤ ساعة بالإضافة إلى العلاج التقليدى من آلامهم بعكس مرض المجموعة الثانية الذين تلقوا العلاج المعتاد فقط والذين بلغت نسبتهم ٥٥% فقط ، بالإضافة إلى أننا استطعنا إنقاص عدد المرضى الذين يحتاجون إلى عملية جراحية إلى الثلث خلال إقامتهم بالمستشفى "

أما أميل أيكل **Emil Eck** فذكر أن مرهم البروبوليس يعمل على تخفيض آلام ومضايقات العمود الفقرى بطريقة سريعة وواضحة ويخفض من التصلب الذى يصيب المرضى عند الاستيقاظ في أمراض المفاصل .

وفى ميونخ أثبت فيرنر كلانيه Ferner Kleine أن مرهم البروبوليس يفيد فى علاج التهابات مفاصل الركبة والحوض وفى أغلب الأحيان تخلص المرضى من آلامهم خلال أسبوعين من العلاج . ويفيد البروبوليس فى معالجة الفقاقيع التى تصيب الغشاء المخاطى والتهاب الجفون وقد سجل العلماء نتائج مشجعة عند استخدام البروبوليس فى علاج التهابات الأذن الوسطى والداخلية حيث أعطى مس بروبوليس نتائج باهرة عند استخدامه بعد العمليات الجراحية . كما أن محلول كحول البروبوليس بتركيز ٣٠-٤٠% قد حسن كثيرا مرض قلة السمع الناتج عن أسباب مرضية مختلفة .

ويفيد البروبوليس فى علاج التهاب اللثة وآلام الأسنان وتسوسها حيث أن معاجين الأسنان التى تحوى مادة البروبوليس تقى الأسنان من التسوس ، ومن نتائج أبحاث عبد الباسط سيد وفايز حسان (١٩٩٧) أن استخدام مستخلص صمغ النحل بتركيز (١,٠مول) فى الحقن فى اللثة كمضاد للالتهابات كما أن له أهمية خاصة مع المواد المنظمة للهرمونات على الكالسيوم فى تثبيت الأسنان أو عن طريق دهن اللثة المحيطة بالأسنان باكسير من البروبوليس كما وجد أن له تأثير قوى فى علاج قرحة الفم واللسان وكذلك رائحة الفم والتهاب اللوزتين والحنجرة والكلى والمثانة والبروستاتا.

وفى بلغاريا أوضح كريستوفا أنه عالج المرضى من التهاب الجهاز العضلى المفصلى بتغطية الأماكن المصابة بلاصق مشبع بمشمع مخلوط بالبروبوليس بنسبة ١٠-٢٠% لفترة ١/٢ساعة وتكرر عدة مرات ، فقلت مظاهر الألم والورم وازدادت القدرة على الحركة.

أما أمراض الجهاز التنفسى مثل أزمة الربو فإن للبروبوليس تأثيرا عظيما لكونه مضادا للالتهابات ولكونه يزيد من فاعلية مقاومة الجسم .وان استخدام البروبوليس بتركيز ١٠% يساعد فى علاج التهابات بطانة الشعب

الهوائية ومن الدراسات الأولية لـ محمد الخيال (١٩٩٧) وجد ان صمغ النحل ادى الى تحسن فى وظائف الرئة وخاصة عند مرضى الربو حيث قلل حدة ومرات تكرار ازمة الربو . كما ان له تأثير منظم للحالة المناعية .

وفى رومانيا استعمل (بروبوليس) لعلاج أمراض الغدة الدرقية وكانت نسبة النجاح ٨٠% وفى روسيا ثبت ان البروبوليس مطهر يساعد فى تكوين الأنسجة واللحم الجديد ، وفى كازان حضر مرهم بروبوليس للجروح والقطوع والتسلخات وقد اعطى البروبوليس بتركيزات ١٠-١٥% نتائج مشجعة لعلاج حروق الدرجة الأولى والثانية ويزيد من مفعول إضافة مادة **Cetylpridine Chloride** بنسبة ٠,٠١% ، وفى عام ١٩٦٣ ثبت علاج بعض أنواع السرطان بمراهم مادة البروبوليس بنسبة ١٥%

وتيتسا ماتسينو (١٩٩٧) **Tetsuya Matsuno** بمعهد ابحاث السرطان (نيويورك) عزل وصنف العديد من المركبات التى لها تأثير قاتل للخلايا السرطانية من صمغ النحل البرازيلى ، وتشتمل على الفلافونات وحمض الكافيك واستراته الفينولية ومادة جديدة يطلق عليها سيلرودان ديتايربينات **Three Clerodane diterpenoids** وكذلك تربينات **Terpenoid** وارتبيلين جـ **Artepillin C** ومستخلص مائى وزنه الجزئى ١٠ كيلو دالتون (غير مصنف). وواحدة من مادة سيلرودان ديتايربينات لها القدرة على قتل خلايا السرطان وذلك عن طريق وقف نشاط الخلية السرطانية فى مرحلة الانقسام ، كما أن لها تأثير تثبيطى للحامض النووى للخلية السرطانية . كما ذكر غولوشابوف شفاء بعض الأمراض التى تصيب الحيوانات الزراعية عن طريق استعمال مادة البروبوليس فى المحاليل الكحولية .

ونظرا لكفاءة صمغ النحل على قتل العديد من البكتريا والفطريات والكائنات الممرضة فقد استغل ذلك الباحثين فى مجال صناعة منتجات الألبان وقد وجد الديب وعبد الفتاح (١٩٩٧) -أن استخدام صمغ النحل على سطح الجبن أدى إلى منع نمو البكتريا والفطريات ، كما أن صمغ النحل لم يتخلل الجبن ولم يحدث بها أى تغيرات .

✪ خامساً : شمع النحل

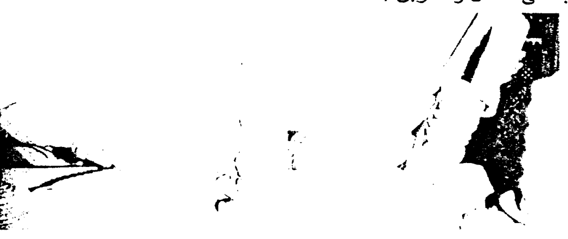
له أهميته منذ القدم، فقد استعمل فى تحنيط الموتى فكان يستخدم لسد الفتحات الموجودة فى المومياء مثل العينين والأذنين والأنف والفم، واستعمل أيضا فى عملية صب التماثيل وعمل نماذجها وإضاءة المعابد، ويدخل فى صناعة أدوات التجميل فهو المكون الرئيسى للكريم البارد وأقلام الرموش والدهانات العطرية ومزيلات الشعر واللاصقات الطبية والمراهم وصناعات أخرى عديدة تقدر بنحو ١٢٥ صناعة مثل المواد اللاصقة وأقلام الطباشير والحبر وشمع الأختام والمحاليل المانعة لنفاذ الماء ، وعزل أسلاك الأدوات الكهربائية وشمع التطعيم ومواد التشحيم ، وفى تغطية المعادن لحمايتها ، وفى صناعات أخرى عديدة .

ومن الناحية الطبية فإن شمع النحل يفيد فى علاج انسداد الأنف والتهاب الجيوب الأنفية وحمى الدريس، وان مضغ شمع العسل يكسب الجهاز التنفسى مناعة تستمر مدة طويلة .

وتعزى القيمة العلاجية لشمع العسل إلى مكوناته الأساسيّة من الكحولات الدهنية والصبغات والسيرولين وفيتامين (أ) والمواد المانعة لنمو البكتيريا كما أن للشمع خواص مطرية (ملينة) وملطفة ومهدئة ومضادة للالتهابات .

والشمع الذى يفرزه النحل لونه أبيض شفاف ، ولكن قد تظهر فى الشمع الخام ألوان مختلفة نظرا لتلوثه ببعض الملونات الموجودة فى حبوب اللقاح وصمغ النحل ، فقد يأخذ اللون البرتقالى أو البنى المحمر ونادرا ما يكتسب اللون الأخضر .

وللشمع رائحة زهرية ، يكون هشا سهل الكسر على درجة حرارة أقل من ١٥,٥°م ، ينصهر ما بين ٦٤ - ٦٥°م ومع ارتفاع درجة الحرارة إلى ١٢٠°م يبدأ فى التحلل والتكربن .



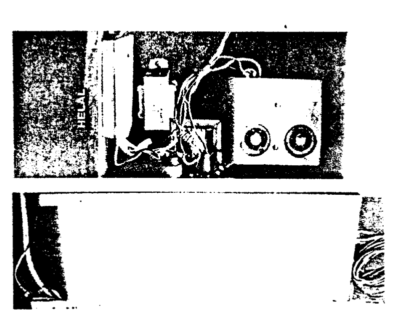
✪ سادساً : سم النحل

سائل شفاف يجف بسرعة وله رائحة عطرية لاذعة وطعمه مر ، وبه أحماض الفورميك والايدروليك والأرثوفوسفوريك، وكذلك هستامين وكولين وتربتوفان وكذلك كبريت ونحاس ومغنسيوم بالإضافة إلى كميات كبيرة من البروتينات والزيوت الطيارة والإنزيمات وقد وجد أنه يحوى ٥٥ إنزيماً بعضها يعمل كمثبطات للجهاز العصبى، ومن جهة أخرى كمنبهات للقلب والغدة التى تفرز الأدرينالين والكورتيزون ويرجع التأثير العلاجى لسم النحل إلى مفعوله المباشر أو تأثيره غير المباشر المنشط للاستجابة أو بتحريك وتنبيه وسائله الدفاعية، ويمتاز سم النحل فى تأثيره السريع ووجود فروق جوهرية بين الجرعة العلاجية والجرعة القاتلة .

وفى أمريكا أعلـن مـراز ١٩٨٥م أن سـم النحـل يعمـل علـى زيـادة مسـتوى الكورتيزول فى بلازما الدم والوقاية من جرعات الإشعاع المميتة .

وسم النحل علاج خاص للحمى الروماتيزمية الحقيقية وكذلك فهو يشفى من حالات التهاب الأعصاب وعرق النسا وكذلك الآلام الناتجة عـن حمـل الأحمـال الثقيلة ، ويعمل على التخلص من العقد الليفية فـى المفـاصل الملتهبـة ولـه تـأثير واضح فى علاج روماتيزم المفاصل والعضلات كما أنـه ينشـط عضلـة القلـب، والتهاب العصب الوركـى والفخـذى وفـى عـلاج أمـراض العيـون مثـل التـهاب القزحية والتهاب الجسم الهدبى، وفـى عـلاج تضخـم الغـدة الدرقيـة المصحـوب بجحوظ العينين، علاوة على أن له تأثيرا مهبطا لضغط الدم بسبب احتوائه على مادة الهستامين .

كما يفيد سم النحل فى رفع المناعة الطبيعية فى الجسـم وعلـى ذلـك يمكـن استعماله لعلاج مرضى الإيدز وكذلك الفيروسات التى تصيب الكبد كما أنه يفيد فى علاج الملاريا ويعتبر سم النحل من أقوى المطهرات الفعالة .



جهاز استخلاص سم النحل من تصميم المؤلف

أفراد طائفة نحل العسل

تتكون طائفة نحل العسل من عدة آلاف من الشغالات، وبضع مئات من الذكور وعلى رأسها توجد ملكة واحدة بالإضافة الى ذلك نجد الأطوار المختلفة من البيض واليرقات والعذارى والتى نطلق عليها (الحضنة) ويتوفر لدى الطائفة الغذاء اللازم من العسل وحبوب اللقاح .

١♦ ملكة نحل العسل :

والملكة هى أم الطائفة وتتميز عن الشغالة باختلاف لونها وكبر حجمها وثقل وزنها وقصر أجنحتها عن بطنها الطويلة، وخرطومها قصير، ولا توجد سلة لجمع حبوب اللقاح على ارجلها الخلفية، آلة وضع البيض مقوسة ذات تسنين ضعيف لا تستعملها فى اللسع الا ضد ملكة أخرى فقط، ولها مبيضان كبيران يشغلان معظم حيز البطن. والملكة تقضى حياتها داخل الخلية ولا تخرج منها إلا فى حالتى التلقيح أو التطريد، وهى وديعة هادئة تسير ببطء على الأقراص الشمعية بالخلية ومن حولها مجموعة من الشغالات (الوصيفات) تسهر على رعايتها وإطعامها بالغذاء الملكى .

تربى الملكة فى البيت الملكى (المقصورة الملكية) وهو كبير الحجم يشبه حبة الفول السودانى **وتقوم الشغالات ببنائه فى حالات محددة وهى :**

١- **التطريد أو الإنثيال .**

وهى غريزة طبيعية لتكاثر طوائف النحل وهو يتوقف على بعض العوامل الوراثية، والتطريد يحدث غالبا فى اواخر الربيع وأوائل الصيف عندما تصل الملكة إلى ذروة انتاجها من الحضنة، كذلك فإن اشتداد الحرارة وقلة التهوية تحفز النحل على التطريد، كذلك فإن وجود عدد كبير من النحل الحاضن يجعل النحل يشعر بعدم الارتياح ويعتريه تغيرا حادا حيث يقل

النشاط ويسود نوع من الفتور والانتظار، وتتأثر الملكة بتغيير مزاج النحل حتى تحجم الوصيفات عن امدادها بالغذاء الملكى فتصبح نحيفة خفيفة الوزن سريعة الحركة كما كانت فى عهد بكارتها وبذلك تستطيع الطيران مع الطرد .

الإحلال .

عند رغبة الطائفة فى تغيير ملكة بأخرى غير مرغوب فيها وذلك لضعف خصوبتها نتيجة لكبر سنها أو اصابتها بالأمراض أو الطفيليات فى هذه الحالة نجد أن الشغالات تقوم ببناء عدد من البيوت الملكية (تتراوح من ٣ ـ ٥) وتقوم الملكة بوضع بيضة فى كل منها، وتتعهدها الشغالات وتمدها بالغذاء الملكى الكثيف، وبعد خروج أول ملكة عذراء تقوم بهدم البيوت الملكية الأخرى وقتل الملكات بها وتستعد بعد ذلك للتلقيح، وقد تعيش الملكة الأم مع ابنتها الملكة لفترة ما.

ولكن السؤال : **كيف تقدم الملكة على وضع بيضة فى البيت الملكى وأن ذلك سيؤدى دون شك إلى عزلها أو موتها ؟**

والواضح أن الملكة لا يقلقها التفكير فى أن الشغالات ستعزلها وتفضل أخرى صغيرة، ولكن الواضح فى ذهنها أن بناء البيت الملكى وميلاد ملكة جديدة هى عملية غريزية لإنتاج طائفة جديدة فسبحان الذى أودع غريزة الأمومة فى جميع مخلوقاته.

الطوارئ :

فى حالة فقد الملكة فجأة لإصابتها بالأمراض أو قتلها عرضا أثناء فحص الطائفة أو فقدانها أثناء طيران الزفاف (طائفة يتيمة)، وفى هذه الحالة نسمع بالطائفة صوت أزيز مزعج، حيث تقف الشغالات على الأقراص

الشمعية بدون حركة رافعة نهاية بطنها إلى أعلى ومرفرفة بأجنحتها بسرعة، ومعرضة غدد الرائحة الموجودة فى مؤخرة البطن فتجذب انتباه الشغالات الأخرى حيث تبدأ فى خلال (٢ ـ ٣ ساعات من فقد الملكة) فى بناء بيوت ملكات على عين سداسية تحوى بيضة مخصبة أو يرقة حديثة .

تنشأ الملكة من بيضة مخصبة عدد كروموسوماتها ٣٢ وتربى داخل البيت الملكى، وتفقس بعد ثلاثة أيام تقريبا إلى يرقة هلالية الشكل عديمة الأرجل تقوم الشغالات بزياراتها وتغذيتها بالغذاء الملكى المركز بمعدل ١٣٠٠ زيارة يوميا فيزيد وزنها خلال خمسة أيام إلى ٢٣٠ ضعفا وحجمها إلى ١٧٥٠ مرة ، يقفل البيت الملكى بغطاء مسامى من الشمع وحبوب اللقاح (فترة الحضنة المقفولة) ويستغرق هذا الطور حوالى ٧ أيام وتكون رأس الملكة العذراء قبل خروجها قريبة من غطاء البيت الملكى (الذى يكون إلى أسفل) فتقرضه بفكوكها وتخرج من الفتحة التى تصنعها تاركة الغطاء ملتصقا بالبيت الملكى وتزحف خارج البيت وتأخذ جرعة من العسل وتتحرك على الأقراص دون أن تعيرها الشغالات أدنى اهتمام ، وفى حالة التطريد فإن الملكة الأم تغادر الخلية مع الطرد عندما يكون الجو صحوا قبل أن تخرج أول ملكة عذراء وبخروج الطرد الرئيسى المصاحب للملكة الأم لا تخبو حمى التطريد فقد يخرج طرود ثانوية مصاحبة للملكات العذارى ، وفى هذه الحالة نجد أن أول ملكة عذراء تخرج تبدأ فى إصدار صفير بتردد عال (٤٠٠ ـ ٥٠٠ ذبذبة فى الثانية) ولكنها لا تقوم بالهجوم على البيوت الملكية وعندما تصل الطائفة إلى مرحلة يجب عندها أن تحتفظ بقوتها حتى لا تجازف بنفسها إلى حد الإبادة عندها تقوم الملكة العذراء بقرض البيوت الملكية وإبادة الملكات ويساعدها فى ذلك الشغالات .

والملكات الحديثة يملأها دافع غريزى لقتل بعضها بعضا، ولكن من الواضح أنه ليس من المعقول أن الملكات الحديثة والتى قد ربيت بكل عناية حتى وصلت إلى عنفوان ملكها تتورط فى قتال طائش مع بعضها بعضا ويُعتقد أنه هناك حالة من التوافق التام بين بقاء الميل للتطريد فى الطائفة وعدم تورط الملكات العذارى فى الصراع .



خروج الملكة العذراء
من البيت الملكى

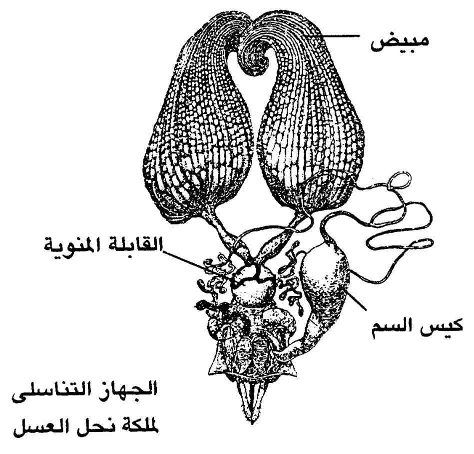
وعند خروج ملكتين من بيوتهما الملكية فى وقت واحد وتتقابلان يحدث بينهما صدام مفاجئ وتتشابكان وتحاول كل منهما أن تمسك بفكوكها الأخرى، وحينما تظفر أحدهما بذلك تتحسس بآلة لسعها المقوسة بنهاية بطنها الطويلة المرنة حتى تجد موضعا ضعيفا فى درع غريمتها وتموت الملكة الضعيفة وتلقى الشغالات بجسمها خارج الخلية .

طيران الزفاف :-

يتم تلقيح الملكة خارج الخلية فى الهواء الطلق ولا يمكن أن يتم داخل الخلية أو فى حيز مغلق مطلقا، بعد خروج الملكة العذراء من البيت الملكى ب (٣-٥) أيام تطير خارج الخلية (طيران ما قبل الزفاف) لتتعرف على موقع الخلية والعلامات الأرضية بالمنطقة يعقبه طيران الزفاف والذى يحدث عادة فى الجو الصحو فى فترة الظهيرة، وتخرج الملكة العذراء من الخلية وتحدث صوتا خاصا لتلهب حماس الذكور وتخرج رائحة خاصة من غددها الفكية تعمل



الذكر يلقح الملكة



الجهاز التناسلى
لملكة نحل العسل

على حث وتنبيه الذكور، وتطير الملكة العذراء يتبعها جيش جرار من الذكور ليس فقط من طائفتها ولكن أيضا من الطوائف المجاورة المتعطشة للحاق بالملكة العذراء وأكثر الذكور سرعة وأقواها جسدا وبنية هو الذى يظفر بتلقيح الملكة بينما الذكور الضعيفة تتساقط الواحد تلو الأخر وتعقب كل هذه الذكور للملكة أمر ضرورى لإبقاء واستمرار النوع والحفاظ عليه من التدهور فهو نوع من الانتخاب الطبيعى للحفاظ على مملكة النحل قوية مع استمرار الزمن .

ومن الواضح أن الذكر يلتقى بالملكة وهى فى الفضاء، ويسقطان على الأرض عند التلقيح ثم يموت بعد أن يكون قد حقق وظيفته فى الحياة، وتشعر الملكة برغبة فى العودة بأسرع ما يمكن إلى مسكنها، وتقابلها الشغالات بكل الرضا وتحيطها بعنايتها ورعايتها وتغذيتها وتبدأ الملكة فى وضع البيض، ولا تخرج مطلقا من خليتها إلا فى حالة التطريد وقد وجد أن الملكة يمكن أن تلقح أكثر من مرة (قد تصل الى ثمانى مرات) قبل أن تبدأ فى وضع البيض ويفضل وضع علامة على صدر الملكة وذلك لسهولة وسرعة التعرف عليها خاصة بالنسبة للمبتدئين فى أعمال النحالة، ويمكن استخدام ألوان خاصة بكل عام أو يمكن وضع رقم عليها .

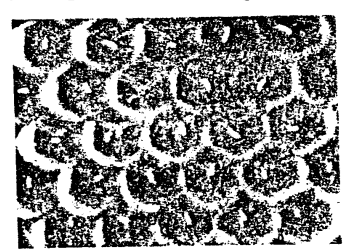
وظائف الملكة :

وضع البيض :

تضع الملكة نوعين من البيض :-

- **بيضا مخصبا** تضعه فى البيت الملكى ينتج عنه ملكات، أو تضعه فى العيون السداسية الصغيرة الحجم (٢٥ عين سداسية / بوصة مربعة) ينتج عنه الشغالات .

- **بيضا غير مخصب** تضعه فى العيون السداسية الأكبر حجما (١٦ خلية سداسية / بوصة مربعة) ينتج عنه ذكور ، والملكة لا تخطئ مطلقا فى نوع البيضة التى تضعها فى أى منهما .



منظر البيض فى العيون السداسية

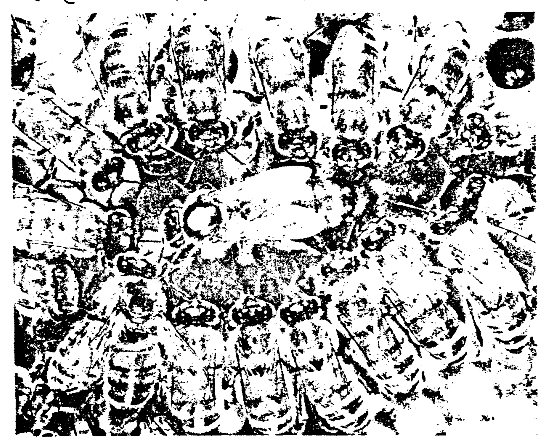
والبيضة دقيقة بيضاء اللون، منجلية الشكل، طولها حوالى ١,٥مم، وعرضها ٠,٣مم، ووزنها حوالى ٠,١٣٢ ملليجرام ، وعند محاولة الملكة وضع البيض فإنها تتحرك على القرص الشمعى وتفحص بعينيها فى خلية سداسية للتأكد من خلوها، ثم تسحب رأسها وتدير بطنها وتدخلها فى العين السداسية وفى ثوان تضع البيضة وتلصقها فى قاع الخلية عموديا، وتضع الملكة خلال حياتها حوالى ٢ مليون بيضة تضع معظمها خلال السنة الأولى والثانية من حياتها ولذلك ينصح بتغيير الملكة بأخرى بعد السنة الثانية وفى فترات الفيض والنشاط يمكن للملكة أن تضع من ١٥٠٠- ٢٠٠٠ بيضة يوميا .

وهناك عوامل تؤثر فى كمية البيض التى تضعها الملكة منها :

- **سلالة الملكة** (تعد سلالة النحل الإيطالى - الكرينولى والقوقازى من السلالات القياسية).

- **عمر الملكة** وقوة جسمها وأسلوب تربيتها وسلامة أعضائها وإصابتها بالأمراض أو الطفيليات .
- **التطريد الطبيعى** ، وقوة الطائفة، وتوفر مصادر الرحيق وحبوب **اللقاح** بالمنطقة المحيطة وكذلك توفير العيون السداسية الفارغة .

وفى فترات نشاط الملكة فى وضع البيض ينمو المبيض ويزداد فى الحجم حيث يشغل معظم حيز البطن ويزداد وزن الملكة، وقد وجد الكاتب أن هناك ارتباطا موجبا بين كمية الحضنة المرباة بالطائفة وكمية العسل المنتج منها .



الملكة ومن حولها الوصيفات

وللملكة وظيفة أخرى فى غاية الأهمية : حيث تعمل على ترابط الشغالات وتنظيم العمل داخل الطائفة، فهى تقوم بإفراز المادة الملكية من زوج من الغدد بالفك العلوى وهناك احتمال إفرازها من غدد بالبطن وعلى ذلك فهى تنتشر

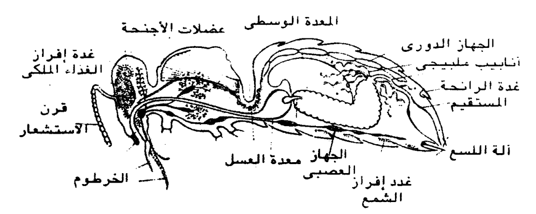
على كل أجزاء جسم الملكة حيث تلعقها الشغالات المحيطة بالملكة وتنقلها لغيرها وتعمل هذه المادة على ربط الطائفة كوحدة واحدة وأيضا تعمل على عدم نمو مبايض الشغالة، وهناك علاقة واضحة بين انتشار هذه الرائحة فى الطائفة وميل الشغالات لبناء البيوت الملكية .

وأورد **الدميرى** تحت باب (**اليعسوب**) فى كتابه (**حياة الحيوان الكبرى**) وهو ملك النحل وأميرها الذى لا يتم لها رواح ولا اياب ولا عمل ولا مرعى إلا به، فهى مؤتمرة بأمره متبعة برأيه يديرها كما يدير الملك أمر رعيته حتى أنها إذا أوت إلى بيوتها وقف على باب البيت فلا يدع واحدة تزاحم أخرى ولا تتقدم عليها فى العبور كما يفعل الأمير إذا انتهى بعساكره إلى معبر ضيق وأعجب من ذلك أن أميرين منهما لا يجتمعان فى بيت ولا يأتمران على جمع واحد بل إذا اجتمع منهما جنديان وأميران قتلوا أحد الأميرين وقطعوه واتفقوا على الأمير الواحد من غير معاداة منهم ولا أذى من بعضهم لبعض بل يصيرون يدا واحدة .

وقد أورد الإمام **ذكريا القزوينى** فى كتابه (**عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات**) عن الملكة وقد جعل فى هذا النوع الملك المطاع يقال له (**اليعسوب**) يتوارث الملك عن آبائه وأجداده فإن اليعاسيب لا تلد إلا اليعاسيب، ومن العجب أن اليعسوب لا يخرج من الكور لأنه إن خرج، خرج معه جميع النحل فيقف العمل، وإن هلك اليعسوب وقفت النحل لا تعمل شيئا فتهلك عجلا، واليعسوب أكبر جثة يكون بقدر نحلتين وهو يأمرهم بالعمل ويرتب لكل فرد ما يليق به، يأمر بعضها ببناء البيت، ويأمر بعضها بعمل العسل، ومن لا يحسن العمل يخرج من الكور، وينصب بوابا على باب الخلية ليمنع دخول ما وقع على شئ من القاذورات .

٢♦ شغالة نحل العسل :

والشغالة عبارة عن أنثى عقيمة تنشأ من بيضة مخصبة، وهى غير قابلة للتلقيح، ورأسها مثلثة الشكل تقريبا، وأجزاء فمها مهيأة لجمع الرحيق، وأرجلها الخلفية معدة لجمع حبوب اللقاح، والأرجل الأمامية محورة لتنظيف قرنى الاستشعار وأجزاء الفم ومزودة بالغدد تحت البلعومية لإفراز الغذاء الملكى لتغذية اليرقات والملكة، وبها أيضا غدد إفراز الشمع وغدة الرائحة، ومعدة العسل كبيرة الحجم لتخزين الرحيق، وآلة اللسع مستقيمة ذات تسنين حاد، وهذه التراكيب هيأت الشغالة للقيام بمعظم الأعمال التى تتطلبها الطائفة .



(الأجهزة الداخلية فى شغالة نحل العسل)

وتنشأ الشغالة عن بيضة ملقحة، وتكون البيضة عمودية على قاع العين السداسية وملتصقة بمادة غروية ثم تميل فى اليوم الثانى بزاوية ٤٥° تقريبا ثم تصبح منبسطة على قاع العين استعدادا للفقس فى اليوم الثالث، وتضيف إليها الشغالات الحاضنة نقطة من الغذاء الملكى قبل فقسها بقليل .

يفقس البيض إلى يرقات هلالية الشكل عديمة الأرجل وتتغذى يرقة الشغالة لمدة ثلاث أيام على غذاء ملكى رهيف، بعد ذلك يقدم لها خبز النحل لمدة يومين ويطلق على هذه الفترة (الحضنة المفتوحة) بعد ذلك تمتنع الشغالات عن

إمدادها بالغذاء وتقوم بسد العيون السداسية بغطاء مكون من الشمع وحبوب اللقاح ويكون مساميا يسمح لها بالتنفس من خلاله.

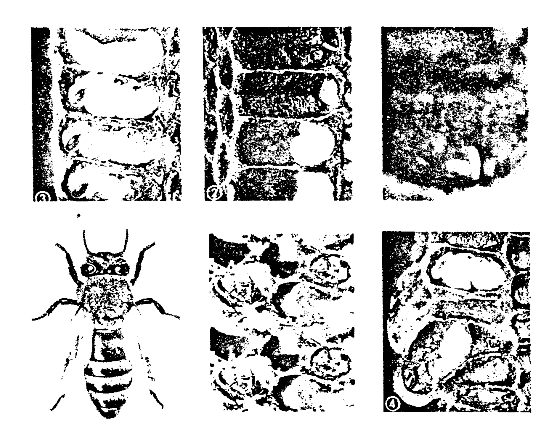
ويستغرق هذا الطور ١٣ يوماً وفيه يتم تحويل اليرقة إلي حشرة كاملة فى عدة مراحل هى :

– غزل الشرنقة وتستغرق يومين .

– طور قبل العذراء حيث تسكن اليرقة بدون حركة لمدة ثلاث أيام .

– التحول إلى عذراء حيث تنشط اليرقة وتنسلخ الانسلاخ الخامس وتتحول إلى عذراء حرة ويستغرق يوماً واحداً .

– طور العذراء، ويستغرق سبعة أيام، وبعده تنزع العذراء جلدها الأخير (الانسلاخ السادس) .



دورة حياة شغالة نحل العسل

وتظهر الحشرة الكاملة بعد حوالى ٢٤ يوما، حيث تقرض الشغالة الغطاء الشمعى وتخرج من العين السداسية وتستغرق عملية القرض هذه من ١٢ ـ ٢٤ ساعة، وتقوم الشغالات بجميع الاعمال داخل الخلية وخارجها وذلك تبعا لعمرها وحالتها الفسيولوجية :

أعمال داخل الخلية :

بعد خروج الحشرة الكاملة لا تستطيع تغذية نفسها وتطلب الغذاء من الشغالات الأكبر منها حيث تكون مبللة ومجعدة الأجنحة ولكنها سرعان ما تبدأ فى العمل حيث تقوم بتنظيف وتقل العين السداسية التى خرجت منها، ثم تستريح بالوقوف على الحضنة لتدفئتها، وبعد اليوم الثالث تأخذ الشغالة غذاءها بنفسها وفى نفس الوقت تقوم بتغذية اليرقات الكبيرة بخبز النحل، وبعد اليوم السادس وحتى اليوم الثانى عشر تنشط الغدد البلعومية وتبدأ فى إفراز الغذاء الملكى وتقوم بتغذية اليرقات الصغيرة العمر وكذلك الملكة، وأيضا تقوم باستلام الرحيق وتركيزه وإفراز الإنزيمات عليه ثم تخزينه فى صورة عسل وكذلك تقوم بتفكيك كتل حبوب اللقاح وإضافة العسل إليها لحفظها.

وتبدأ الغدد الشمعية نشاطها فى شغالة نحل العسل عندما يبلغ عمرها ١٢ يوما ويستمر حتى اليوم الثامن عشر، وتعتبر عملية بناء الأقراص الشمعية من أهم العمليات التى تجرى داخل الخلية، ويتم إفراز الشمع عن طريق أربعة أزواج من الغدد على السطح السفلى للحلقات البطنية الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة، ويخرج الشمع على هيئة سائل يتجمد على صورة قشور صغيرة ويلزم لإنتاج الشمع درجة حرارة مرتفعة حوالى (٣٥ ° مئوية) وإلى كمية كبيرة من العسل، وتقدر الكمية التى تستهلكها الشغالات لإنتاج ١ كيلوجرام من الشمع بحوالى ٧ ـ ٩ كيلوجرام من العسل .

وعندما تبدأ الشغالات فى إفراز الشمع فإنها تتجمع وتتشابك على هيئة سلاسل فى منطقة البناء وتعمل أجهزة الحشرة الهضمية والإفرازية على تحويل العسل المخزن بمعدتها إلى شمع وطاقة وبعد ذلك بحوالى ٢٤ ساعة تبدأ فى إفراز الشمع على هيئة قشور بيضاوية وترتكز الشغالة على رجليها الوسطى والرجل الخلفية اليمنى، بينما تقوم الرجل الخلفية اليسرى بإزالة القشرة الشمعية وتناولها إلى الأرجل الأمامية حيث ترفعها بدورها إلى الفكوك العلوية لمضغها وإضافتها إلى القرص، وتستغرق عملية إزالة القشرة الواحدة ومضغها وتثبيتها حوالى ٤ دقائق والشغالة تقوم ببناء القرص الشمعى على هيئة خلايا سداسية وهى تختار الشكل السداسى من بين مختلف الأشكال ، والنحلة الشغالة قبل أن تبنى الخلية السداسية فإنها تعلم الغرض منه حتى تصممه بما يتفق مع هذا الغرض، فإذا كانت تبنى خلايا لتربية الشغالات جعلت قطره ٥,٣٧ مم ، وإذا كانت تبنى خلايا لتربية الذكور جعلت قطره ٦,٩١ مم .

معنى ذلك أن الديسمتر المربع يحوى من الجهة الواحدة حوالى ٤٠٠ عين سداسية لإنتاج الشغالات أو ٢٧٥ عين سداسية لإنتاج الذكور .

وللخلايا السداسية قدرة كبيرة فى تخزين كمية كبيرة من العسل فمثلا ٢٠ جرام من الشمع على هيئة خلايا سداسية تستطيع حمل ١ كجم من ألعسل، وفى الطقس الدافئ يزاول النحل أسلوبا عجيبا من التهوية بأجنحته وبواسطته يدفع الهواء إلى الداخل على أحد جانبى مدخل الخلية ويسحبه إلى الخارج عند الجانب الأخر بعد دوران الهواء خلال جميع الفجوات بين الاقراص والشغالات الكثيرة التى تؤدى هذا العمل ، تقوم كل منها بهفهفة اجنحتها لمدة دقيقة تقريبا بعدها تأخذ شغالة أخرى مكانها وتبدأ فى الهفهفة حتى تحل محلها شغالة ثالثة وهكذا حتى يتم تهوية داخل الخلية للدرجة التى تحبها الشغالات ويشتبك الجناحان الخلفيان مع الجناحين الأماميين عن طريق مجموعة من

الخطاطيف وبهذه الطريقة تزداد كفاءة طيران الحشرة، ويتحكم فى تحريك الجناح مجموعة من العضلات المباشرة وغير المباشرة .

وبعد اليوم الثامن عشر تقوم الشغالة بآخر عمل لها داخل الخلية وهو تنظيفها وإلقاء النحل الميت خارجها وكذلك حراسة مدخل الخلية ضد النحل السارق والحشرات المفترسة خاصة الذنبور الأصفر ومن الطريف أن النحل الحارس لا يتعرض للشغالات الغريبة المحملة بالغذاء مادامت تدخل بهدوء وبعد اليوم العشرين من حياتها تقوم الشغالة بأعمال خارج الخلية مثل جمع الرحيق أو حبوب اللقاح أو البروبوليس أو الماء .

أعمال خارج الخلية :

▢ جمع الرحيق :

الرحيق عبارة عن سائل سكرى تفرزه مجموعة من الخلايا الغدية الموجودة غالبا عند قواعد البتلات بداخل الأزهار، وقد توجد أيضا غدد رحيقية إضافية عند قواعد الأوراق (القطن - الخروع - الفول) ومتوسط تركيز السكر فى الرحيق يتراوح من (٣٥ : ٤٠ %) وقد يصل إلى ٦٠ %، ونادرا ما تجمع النحلة رحيقا يقل تركيز السكر فيه عن ١٥ % ، وأيضا يقوم النحل بجمع الندوة العسلية والتى تخرجها الحشرات القشرية والمن وقافزات الأوراق وتتميز بلونها الداكن وزيادة نسبة المواد المعدنية والدكسترين .

تنجذب الشغالة الجامعة للرحيق إلى الأزهار بواسطة شكلها ورائحتها وقد يكفى للشغالة زيارة زهرة واحدة من الزنبق لجمع كمية كبيرة من الرحيق أو زيارة بضع مئات من الأزهار الصغيرة مثل البرسيم فى الرحلة الواحدة حيث تقف الشغالة إما على الزهرة نفسها أو على أى فرع قريب منها وتمد خرطومها الطويل لتمتص الرحيق بواسطة الخاصية الشعرية ثم ينتقل إلى فراغ الفم بمساعدة حركات عضلات البلعوم .

وقد لوحظ أن ٩٧ % من نحل الحقل يحدد زيارته لأزهار نـوع معين مـن النباتات فى الرحلة الواحدة، وأجزاء فم شغالة نحل العسل محورة لجمع الرحيق حيث يتميز بطول اللسان (الخرطوم) وكذلك الشـعيرات الكثيفـة الطويلـة الموجودة عليه، وطول الخرطوم صفة وراثية فـهى مثـلا (٥,٤٨مـم) السـلالة اليمنية *Apis mellifera yemenitica* (٧,٠٥ مم) من السلالة القوقازيـة *Apis mellifera caucasica* وتستطيع الشغالة زيارة من (٥ ـ ٤٢ زهرة فى الدقيقـة لجمع الرحيق) فمثلا لزيارة ٥ أزهـار تفـاح تستغرق ٣٤ ثانيـة وتستغرق ٤٦ ثانيـة لزيـارة ٥ أزهـار مشمش ، وكذلك تستغرق ٣٨ ثانيـة لزيـارة ٥ أزهـار فراولة، وأن متوسط ما تحمله الشغالة من رحيق هو ٤٠ملليجـرام، وأقصـى مـا تستطيع الشغالة حمله هو ٧٠ ملليجرام (٨٥ % من وزنها) ولكن الشغالة تقوم فقط بتخزين حوالى ٣٠ ملليجرام فى الخلية وتحتفظ بالبـاقى لتزويدها بالطاقـة ومن الملاحظ أن الشغالة وهى فى رحلتها لجمـع الرحيـق تطـير بسـرعة (٧ ـ ١٨ ميلا / ساعة) ولا تطير فى خط مستقيم بينما فـى رحلـة العودة إلـى الخلية تطير بسرعة ١٣ ـ ١٦ ميلا / ساعة وتطير فى خط مستقيم .

ولكن كيف يتحول الشراب الذى جمعته الشغالة وحملته فى بطنها إلى عسل فى الخلية ؟

يتم تحويل الرحيق إلى عسل بواسطة عمليتين :

- **الأولى** : **طبيعية** وذلك بخفض المحتويات المائيـة للرحيـق حتـى يصل إلـى درجة النضج ونسبة الرطوبة فيه لا تزيد عن ١٤ ـ ١٨ % .
- **الثانية** : **العملية الكيماوية** حيث تتم بفعل إنزيم الإنفرتيز وتفرزه الغدد اللعابية ويقوم بتحويل السكر الثنـائى (سكروز) إلـى سكر أحـادى (جلكوز - فركتوز)، وبعد نضـج العسل والذى يستغرق حوالـى (٢ ـ ٥ يوم من جمعه) تقوم الشغالات بختمه بغطاء شـمعى دقيـق للحفاظ عليه .

وجمع العسل ليس بالأمر السهل أو الهين، بل قد يكون مستحيلا فى عالم البشر، ولكنه فى عالم النحل شئ يسير، ذلك العالم الذى لا يعرف الخمول أو الكسل، فعلى سبيل المثال لكى نحصل على ١ جرام عسل فعلى الشغالة أن تجمع ٣ جرام رحيق وتحصل على هذه الكمية من زيارة حوالى (٥٠٠ - ١٤٠٠) زهرة تفاح أو (٣٣٠٠ - ٢٠٠٠٠) زهرة كمثرى أو (١٢٥٠- ٢٠٠٠) زهرة رابس أو (٥٠٠ - ١٠٠٠) زهرة كاستانيا أو (٥٠٠ - ٣٠٠٠٠) زهرة برسيم أحمر أو (٧٠٠٠ - ٨٠٠٠٠) زهرة برسيم أبيض وذلك للحصول على ١٠٠ حمولة، وإذا كانت المسافة بين الخلية ومكان الزهور ١,٥٠ كم، معنى ذلك أن النحلة تطير مسافة ٣٠٠ كم للحصول على ١ جرام عسل .

ومن الإحصاءات التى أجريت وجد أن الرطل الواحد من العسل يحتاج إلى ٣٧ ألف رحلة طيران تستغرق الرحلة ما بين ٣٥ - ٦٠ دقيقة تبعا للمسافة وظروف الجو .

❑ جمع حبوب اللقاح :

تقوم الشغالات بجمع حبوب اللقاح لأنها المصدر الوحيد للبروتين بالنسبة للطائفة لأنها تحتوى على بروتينات ودهون وسكريات وأملاح معدنية وفيتامينات .

وتستخدم حبوب اللقاح فى تغذية اليرقات وأيضا لتغذية الشغالات لكى تستطيع إفراز الغذاء الملكى وكذلك لإفراز السم فى آلة اللسع، كما أنها مهمة فى فترة الشتاء حتى يمكن للشغالات تعويض خلايا أنسجتها المستهلكة، وتحتاج الشغالة قدر وزنها تقريبا (١٠٠ ملليجرام) من حبوب اللقاح، وتقدر الكمية

التى تحتاجها الطائفة فى العام بحوالى ٣٠ ـ ٤٥ كجم يتوقف ذلك على حسب قوة الطائفة والمنطقة .

وتستطيع شغالة نحل العسل جمع حبوب اللقاح بواسطة تحور خاص موجود على الرجل الخلفية ويساعدها فى ذلك الشعيرات الكثيفة المتفرعة الموجودة على جسمها، وتختلف طريقة جمع حبوب اللقاح باختلاف نوع الزهرة مفتوحة (مثل أزهار الحلويات والموالح) أو مغلقة (مثل ازهار البرسيم أو الترمس)

والشغالات صغيرة السن تجمع كمية كبيرة من حبوب اللقاح وذلك لكثرة عدد الشعيرات على جسمها، ويلتصق بشعيرات جسم النحلة عدد كبير جدا من حبوب اللقاح يتراوح من ٢٥٠٠٠٠ ـ ٦٠٠٠٠٠٠) حبة لقاح (**Skrebtzova , 1957**) .

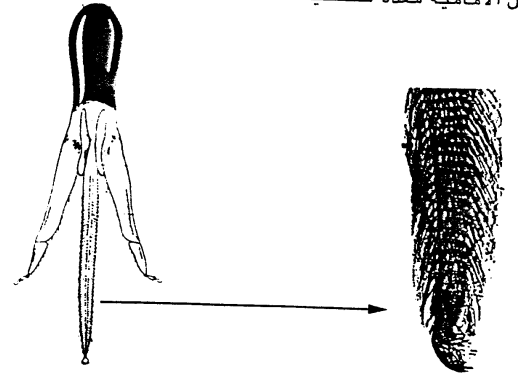
ولكى تجمع الشغالة حمولة من حبوب اللقاح (يتراوح وزنها من ١٢ ـ ٣٠ ملليجرام) عليها أن تزور من ٥٠ ـ ٣٥٠ زهرة وتمكث مدة حوالى ١٠ دقائق وتحتاج العين السداسية إلى حوالى ١٨ حمولة حبوب لقاح لكى تملأها ومتوسط عدد الرحلات اليومية لجمع حبوب اللقاح هو ١٠ رحلات لكل شغالة ويمكن جمع حبوب اللقاح باستخدام مصائد خاصة توضع فى مدخل الخلية حيث تستخدم فى صناعة كريمات الوجه أو مساحيق غسيل الشعر أو الأدوية أو التغذية بالنسبة للاطفال أو لكبار السن .

وبالإضافة إلى أهمية حبوب اللقاح القصوى بالنسبة للطائفة أو أهميتها الطبية بالنسبة للإنسان فإن النحل يقوم بدور الوسيط فى التلقيح الخلطى للنبات ويحتل النحل ٧٥ ـ ٨٠ % من مجموع الحشرات الملقحة، وتفوق أهمية النحل فى التلقيح أهميته فى إنتاج العسل .



الرجل الخلفية معدة لجمع حبوب اللقاح

الرجل الأمامية معدة للتنظيف



أجزاء فم شغالة نحل
العسل من النوع القارض
اللاعق وتتميز بطول اللسان
(الخرطوم) لإمتصاص الرحيق .

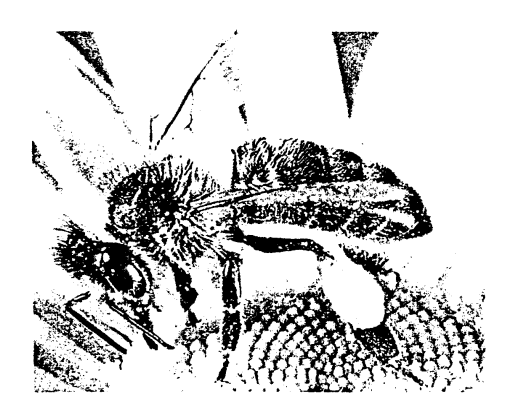
جزء مكبر من
الخرطوم يوضح الشعيرات
الكثيفة الموجودة عليه .

والنحل يلعب دورا هاما فى تلقيح أشجار الفاكهة مما يتبعه زيادة المحصول وتحسين جودة الثمرة ففى ألمانيا وجد أن شجرة الكمثرى تعطى ٥٤ كجم فى حالة عدم مساعدة النحل فى عملية التلقيح مقارنة بـ ١٦٥ كجم فى حالة مساعدة النحل فى عملية التلقيح ، وكذلك بالنسبة لمحاصيل الخضار وجد فى روسيا ١٩٥٩ م أن النحل يزيد محصول الخيار ١٧ مرة ضعف انتاج محصول الخيار فى حالة عدم مساعدة النحل فى التلقيح، وأيضا بالنسبة لمحاصيل الزيت وجد أن النحل يزيد محصول عباد الشمس، فقد وجد أن وزن ١٠٠ بذرة فى حالة التلقيح بدون مساعدة النحل ٣ جرام، بالمقارنة بـ ٩,٣جرام فى حالة مساعدة النحل فى التلقيح ، وكذلك وجد أن النحل يزيد محصول الرابس من (٢٠ - ٣٠ %).

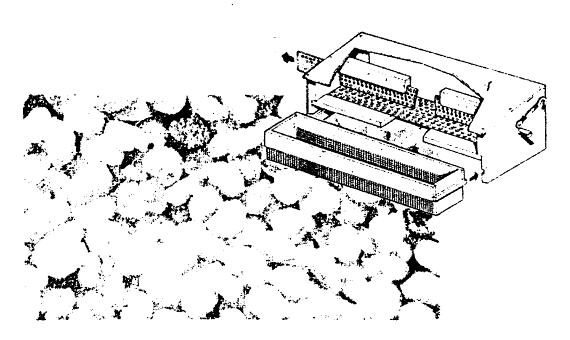
وكذلك يلعب النحل دورا هاما فى محاصيل العلف، فمثلا محصول البرسيم الأحمر فى روسيا يعطى محصولا قدره ٢١٩ كجم / هكتار عند وجود خلايا النحل فى حقول البرسيم ، ويعطى الهكتار ٩٢ كجم عندما تبعد خلايا النحل عن الحقول بمسافة ٨٠٠ متر فأكثر .

◻ جمع مادة البروبوليس (العلك) :

تحصل الشغالات على العلك اما من حبوب اللقاح وفى هذه الحالة تستخدمه فى صقل العيون السداسية قبل وضع الملكة البيض فيها، أو تجمعه من براعم وقلف بعض الأشجار والنباتات وتستعمله فى سد الشقوق ودهان السطح الداخلى للخلية، وتقوية اتصالات الأقراص، وتغطية الأشياء غير المرغوب فيها نظرا لنشاطه التثبيطى والقاتل لأنواع كثيرة جدا من البكتيريا والفطريات، وأيضا يستخدم كمادة طاردة لكثير من الحشرات، وتقوم الشغالات بجمع هذه المادة عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة والجو جاف وذلك فى الفترة من يونيو إلى سبتمبر بين الساعة العاشرة صباحا وحتى الرابعة بعد الظهر وذلك بواسطة



كتلة حبوب اللقاح على الرجل الخلفية



مصيدة جمع حبوب اللقاح

فكوكها وبمساعدة أرجلها الوسطى تحمله الشغالة فى سلة جمع حبوب اللقاح، وفى الخلية تقوم شغالة أخرى بإزالته من سلة حبوب اللقاح واستخدامه فى الاماكن التى هى فى حاجة إلى استعماله، والشغالة الجامعة للعلك تقوم برحلات قصيرة تستغرق من ١٥ ـ ٢٠ دقيقة، بعدها تأخذ فترة راحة طويلة فيها تأخذ كمية من الرحيق .

والعلك يختلف لونه من الأخضر المصفر إلى الأخضر إلى البنى الغامق وذلك باختلاف المصدر النباتى، وله رائحة عطرية مميزة، ويكون صلبا فى درجات الحرارة المنخفضة، وطعمه مر ولا يذوب فى الماء، ويذوب جزء كبير منه فى الكحول .

❐ جمع الماء :

تحصل الشغالة على الماء من الرطوبة الأرضية او أى مصدر مائى، ويمكن للشغالة أن تأخذ حمولتها من الماء فى فترة قصيرة (١ ـ ٢ دقيقة)، وللماء أهمية كبيرة خاصة عند تغذية الشغالات على الكاندى (عجينة سكر مطحون مع الماء المغلى) أو لترطيب الخلية وتخفيض درجة الحرارة فى فصل الصيف وأيضا لتخفيف العسل الناضج عند تغذية اليرقات.، والماء هام للشغالات خاصة فى فترة إفراز الغذاء الملكى .

وتقوم الشغالات بتخزين الماء فى العيون السداسية فى أشهر الصيف ولكن عند اعتدال الجو وانخفاض درجة الحرارة يخزن فى حويصلات النحل .

بالإضافة إلى هذا العرض الموجز عن أهم أعمال الشغالات سواء كانت هذه الأعمال داخل الخلية أو أعمال أخرى خارج الخلية، نجد أن النحل يتمتع بقدرة عجيبة فى تقدير الزمن، فمثلا نلاحظ فى أيام الإزهار أن هناك أزهارا تتفتح فى أوقات محددة من النهار ثم تنطوى على نفسها .

فنجد النحل يعرف تماما الوقت المناسب الذى يتعين عليه فيه زيارة هذه الأزهار لامتصاص رحيقها .

ولكن ما العامل المؤثر الذى يدفع الشغالة فى أن تقوم بجمع الرحيق أو جمع حبوب اللقاح أو الماء أو العلك ؟

أعتقد أن الشغالة تعرف بفطرتها وغريزتها ما تحتاج إليه الطائفة من عمل فتقوم به، بدليل أنه فى حالة وجود نحل مسن فقط، وتوجد يرقات صغيرة، فنجد نمو لغدد إفراز الغذاء الملكى بعد ضمورها وتصبح قادرة على الإفراز .

وللشغالة القدرة على التمييز بين أربعة ألوان هى الأصفر والأخضر المزرق والأزرق والأشعة فوق البنفسجية، وأنها لا تبصر اللون الأحمر، ولها القدرة على تذوق المواد الحلوة والمالحة والمرة .

وقد أشار العالم النمساوى الأصل فون فريش **Von Frisch** إلى ما أسماه بلغة النحل ، وهى عبارة عن نوعين من الرقصات هما الرقص الدائرى إذا كان مصدر الغذاء على بعد أقل من ٥٠ متر من مكان الخلية، والرقص الاهتزازى ذا كان مصدر الغذاء أبعد من ذلك، وفيه تحدد الشغالة المسافة تماما بعدد اللفات لكل ١٥ ثانية وأيضا تحدد الشغالة اتجاه مصدر الغذاء وكميته ونسبة تركيز المواد السكرية فيه .

وهناك أيضا رقص التنبيه والتحذير ، وفيه ينبه النحل لوجود بعض المواد القاتلة كالمبيدات التى يجب الابتعاد عنها .

من هنا نعلم أن للنحلة مفهوما للمسافة بلا أداة قياس ومفهومها للعدد بلا تعلم للأرقام ومفهومها للأشكال الهندسية بلا معادلات ومفهومها للاتجاهات بلا بوصلات .

٣ ♦ الذكــور :

ذكور النحل أضخم من الملكات والشغالات، وجسمها اقصر طولا من الملكات، نهاية البطن غير مدببة، ليس له آلة لسع، اجزاء فمه ماصة قصيرة حيث يتغذى من داخل العيون السداسية، ارجله الخلفية غير محورة لجمع حبوب اللقاح، ولا يمتلك غددا لافراز الشمع او لافراز الغذاء الملكى . والحوصلة والأمعاء مختزلتان ، ولكن الجهاز التناسلى كبير ويشغل جزء كبيرا من البطن ووظيفته الوحيدة هى تلقيح الملكات .

وآلة السفاد فى الذكر لا تنطلق الا اذا امتلات الاكياس الهوائية فى بطنه بالهواء ، ولا تعبأ الذكور بالملكات طيلة وجودها فى الخلية وتموت الذكور بعد تلقيحها الملكات وذلك لانفصال آلة السفاد منها واستقرارها فى موخر الملكة وتطير الذكور لمسافات بعيدة لتلقيح الملكات

يبدأ ظهور الذكور فى الطوائف فى اوائل الربيع ويستمر ذلك الى فترة من الصيف، وللذكور اهمية كبرى فى توريث صفاتها للشغالات والملكات ولذلك يجب العناية بها وأن تربى من طوائف ذات سلالة ممتازة، وتصبح الذكور خصبة بعد حوالى أسبوعين من عمرها

مذبحة الذكور : قد تلجأ الشغالات الى تجويع الذكور وطردها خارج الخلية فى الفترات التى لا تكون الطائفة فى حاجة الى ذكور خاصا فى الظروف غير المناسبة لجمع الرحيق ، بينما تعتنى الشغالات بالذكور فى موسم التطريد حتى تستطيع تلقيح الملكات العذارى . وتحتفظ الطوائف عديمة الملكات (اليتيمة) بالذكور لمدة طويلة ، ويمكن للذكور ان تدخل اية خلية فى المنحل .



ذكر نحل العسل



مذبحة الذكور

التواصل والتفاهم بين أفراد الطائفة

الرقص فى مملكة النحل



كــارل فــون فريــش مكتشف لغة النحل
والحائز على جائزة نوبل

يعد التواصل الاجتماعى بين الكائنات الحية جوهر التنظيم الاجتماعى، وأحد وسائل التـأثير والتـأثر بين الحيوانات وتختلف طرق التواصل باختلاف الأنواع فقد يكون التواصل بالأصوات، الروائح، اللمس، الحركة، الرقص، الضوء، وتغير اللون فالأصوات التى تطلقها الحشرات والتى تأخذ أنماطا معينة مثل (الطنين - الأزيز - النقر أو القرع - الحفيف أو الخشخشة - الفرقعة - الصرصرة - القعقعة) قد تكون بقصد التزاوج وإنتاج النسل أو بقصد التجمع ولم الشمل أو بقصد الإنذار والتحذير .

ويصدر الصوت عند الكائنات الحية من حركة الجسم أو الأجنحة أو الأرجل كما فى الحشرات أو من حركة الزعانف فى الماء عند الأسماك أو من صمام غضروفى فى القصبة الهوائية عند الطيور أو من الحنجرة عند الإنسان .

والتغريد عند الطيور يلعب دورا هاما فى حياتها والتعرف على صغارها وبقاء الأسرة متماسكة ولذا فهى من أهم وسائل التواصل ، فعن طريقه يمكن تبادل إشارات قد تكون بقصد التحذير من أخطار قد تلوح فى الأفق أو التنبيه إلى وجود مصادر غذائية يتم اكتشافها أو للتجمع فى سرب واحد للهجرة أو لجذب الإناث إلى الذكور فى موسم التزاوج .

ويمكن معرفة أسرار الكائنات الحية من نغمات صوتها، فمثلا الدجاجة تصدر صوتا مرحا عندما تجد الطعام وصوتا مرتفع النغمة عندما تنزعج وصوتا رقيقا عندما تنادى على صغارها وصوتا صائحا عاليا عندما تريد وضع البيضة .

وعلى ذلك فصيحات التحذير لنورس الرنجة وغناء العصفور ذى التاج الأبيض ورقص الغزل لطيور الحجل انما هى من وسائل التواصل بين الطيور لضمان التناسل وحضانة البيض ورعاية الصغار .

و " **أسماك هاملت** " تصدر أصواتا بيولوجية مميزة جدا لتعبر بها عن حالات عاطفية خاصة فهى تطلق سلسلة من الرعشات ذات ترددات منخفضة قصيرة وذلك فى لحظة بهيجة بالنسبة لها عندما تلتقى البيوض والمنويات فى الماء وتتم عملية التخصيب حيث يتم الإلقاح فى رتبة الأسماك خارجيا فى الماء وبعض الأسماك تغير لونها كإشارات ولغة للتفاهم فيما بينها فذكر سمكة " الجستيروتس " يغير لونه فى موسم الربيع حيث يكون التزاوج من اللون البنى ليصبح لون ظهره أخضر ولون البطن أحمر، والأنثى تفهم هذه اللغة وتستجيب لها، أما الدرافيل والحيتان لها لغتها الخاصة بها .

أما حاسة النظر فهى من وسائل التفاهم والتواصل فنظرات العيون قد تحمل الكثير من المعانى والمفاهيم فللعيون لغتها وللرموش حركتها وإيحاؤها أما حاسة الشم فهى تعنى الكثير.

وكارل فون نمساوى الأصل من علماء علم الحيوان، كان يعمل فى جامعة ميونخ، قضى أكثر من أربعين عاما لفك رموز لغة النحل، حينما أعلن أنه قد توصل إلى مدلول الرقص واستطرد فى شرح معناه ولم يشأ أحد أن يصدقه وحتى الذين وهبوا وقتهم لدراسة النحل كانوا يعتقدون أن فون فريش قد تخطى

الحدود المعقولة، وحتى هو نفسه كان يقول ان ما أثبته وشاهده اقرب ما يكون الى القصص الخرافية منها الى الحقائق العلمية

وقد قام فريش بصناعة خلايا خاصة تمكنه من تتبع نشاط النحل داخلها من خلال ألواح زجاجية واستخدم الألوان على صدور وبطن النحلة لترقيمها .

وتمكن الباحث من تدريب مجموعتين من نحل نفس الطائفة

- **المجموعة الأولى** : تحمل على صدرها علامة زرقاء تحصل على الغذاء من بقعة تقع على مسافة بضعة أمتار من الخلية .
- **والمجموعة الثانية** : والتى تحمل على صدرها علامة حمراء تحصل على غذائها من بقعة تقع على بعد نصف كيلو متر من الخلية.

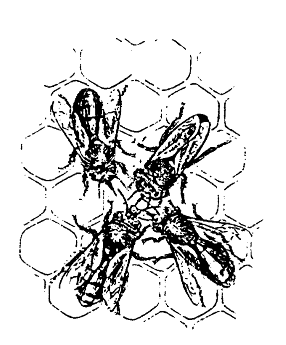
وشاهد الباحث أن جميع النحل الذى يحمل العلامة الزرقاء يقوم برقصة دائرية بينما النحل الذى يحمل العلامة الحمراء يقوم برقصة هز البطن وعندما قام فريش بتحريك مصدر الغذاء القريب تدريجيا بعيدا عن الخلية بدأ النحل الذى يحمل اللون الازرق من تغيير رقصته الدائرية إلى رقصة هز البطن .

الرقصة الدائرية .

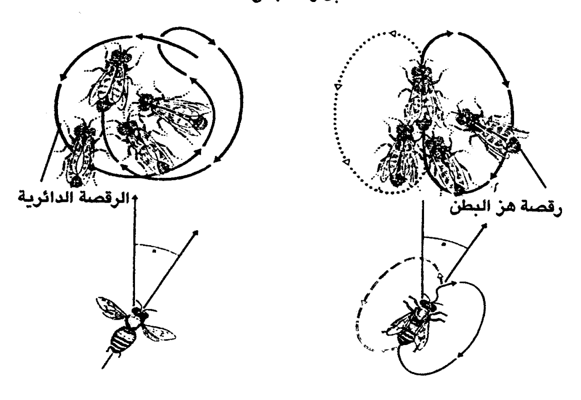
تقوم بها الشغالة عندما يكون مصدر الغذاء على مسافة اقل من ٥٠ متر من مكان الخلية، وفيه نجد أن الشغالة تتحرك حول نفسها وتغير اتجاهها يمينا أو يسارا وعندما يكون مصدر الغذاء على مسافة أبعد من ٥٠ متر وأقل من ١٠٠ متر يقوم النحل برقصة انتقالية بين الرقص الدائرى ورقصة هز البطن .

رقصة هز البطن :

تقوم بها الشغالة عندما يكون مصدر الغذاء على مسافة أكثر من ١٠٠ متر من الخلية، وفى هذه الرقصة نجد أن الشغالة تقوم بنصف لفة إلى أحد الجانبين



إحدى الشغالات تزود ثلاثة من رفاقها بالغذاء
قبل رحلةجمع الغذاء



رقصات النحل تبين الاتجاه وتحدد المسافة
بين مصدر الغذاء والخلية

ثم تسير فى خط مستقيم إلى نقطة البداية (لتكمل نصف الدائرة) وفى أثناء سيرها فى الخط المستقيم تهز بطنها يمينا ويسارا ثم تكمل النصف الآخر من الدائرة وهكذا .

ورقصة هز البطن تعطى للنحل فى الخلية معلومات كافية عن موقع مصدر الغذاء بالنسبة إلى الخلية .

كيف تحدد الشغالة الراقصة المسافة ؟ .

وجد فون فريش أن هناك علاقة عكسية بين عدد اللفات التى تؤديها الشغالة الراقصة فى فترة زمنية قدرها ¼ دقيقة وبين بعد مصدر الغذاء عن الخلية ، فكلما بعدت المسافة كلما قل عدد اللفات التى تؤديها الشغالة ، ومن ثم يزيد طول المسافة الرأسية التى تسير فيها الشغالة مما يتبعه زيادة عدد هزات البطن يمينا ويسارا .

وقد تمكن فريش من واقع البيانات التى حصل عليها من وضع رسم بيانى يمثل محوره الرأسى عدد اللفات فى ¼ دقيقة ويمثل محوره الأفقى بعد مصدر الغذاء عن مكان الخلية (بالمتر) .

والجدول التالي يبين العلاقة بين بعد الغذاء عن الخلية بالمتر ، والزمن الذي تستغرقه اللفة الواحدة بالثانية عدد هزات البطن يميناً ويساراً التي تقوم بها الشغالة في المسافة الرأسية .

المسافة بين الخلية ومصدر الغذاء (متر)	الزمن الذى تستغرقه الرقصة الواحدة بالثانية	عدد هزات البطن يمينا ويسارا التى تقوم بها النحلة فى المسافة الرأسية
٢٠٠	٢ ٠٩	٥ ٩٥
٣٠٠	٢٫١٢	٥٫٧٧
٥٠٠	٢٫٥٣	١٢٫٤٠
١٠٠٠	٣٫٣٢	١٧٫٠٠
٢٠٠٠	٣٫٧٨	٢٧٫٠٠
٣٥٠٠	٥٫٥٩	٣٨٫٣٠
٤٥٠٠	٦٫٣٠	٥١٫٤٠

ولكن كيف يحدد النحل اتجاه مصدر الغذاء :-

لقد قضى الباحث وقتا طويلا للإجابة على هذا السؤال واكتشف أن النحل يستعين بالشمس فى تحديد اتجاهه أثناء الطيران حتى فى حالة احتجابها بالسحب وذلك لحساسية أعين النحل المركبة بالنسبة للأشعة فوق البنفسجية والتى لها القدرة على اختراق السحب فإذا كان اتجاه الجرية المستقيمة إلى أعلى دل ذلك على أن مصدر الغذاء يوجد فى نفس اتجاه الشمس وإذا كان اتجاه الجرية المستقيمة إلى أسفل كان مصدر الغذاء فى الاتجاه المضاد للشمس وإذا كان اتجاه الجرية المستقيمة منحرفة إلى اليمين كان ذلك يعنى أن موقع الغذاء ينحرف عن اتجاه الشمس إلى اليمين بزاوية مساوية للزاوية التى ينحرفها اتجاه الجرية المستقيمة عن الخط الوهمى الرأسى للبرواز .

وإذا كان اتجاه الجرية المستقيمة منحرفة إلى اليسار فإن ذلك يدل على أن مكان الغذاء ينحرف يسارا عن اتجاه الشمس بزاوية مساوية لتلك التى ينحرفها اتجاه الجرية المستقيمة عن الخط الوهمى الرأسى للبرواز .

ولاحظ فريش أن النحل الجامع للغذاء عند عودته من الحقل يغير زاوية الرقص خلال ساعات النهار تبعا لمكان تغير الخلية بالنسبة للشمس .

الرقص فى مملكة النحل يحدد ليس فقط الاتجاه والمسافة التى يبعدها مصدر الغذاء عن الخلية ، بل يحدد أيضا مدى خصوبة وغزارة مصدر الرحيق وأيضا يحدد المجهود المبذول والوقت اللازم للوصول إلى مكان الغذاء، حيث أن اتجاه الرياح له تأثير قوى على هذا المجهود .

وتلعب **حواس النحل** المختلفة وخاصة حاسة الشم دورا هاما فى معرفة نوع الزهرة التى سيجمع منها الغذاء ، وقبل خروج الشغالة فى رحلة جمع الغذاء فإنها تتزود بكمية من المئونة من شغالة أخرى تكون قد جمعت من نفس

مصدر الغذاء حتى يمكنها أن تتعرف تماما على نوع الزهرة المقصودة ويكون لها أيضا بمثابة طاقة تستخدمها فى رحلة الجمع الشاقة ، وتتوقف كمية المنونة هذه على مقدار المسافة بين الخلية ومصدر الغذاء فقد وجد ان هذه الكمية تكون ٠.٧٨٢ ملليجرام عندما يبعد مصدر الغذاء ٥ متر ، ١.٦١٠ ملليجرام عندما يكون مصدر الغذاء على بعد ٥٠٠ متر ، وتكون ٢.٢٠٠ ملليجرام عندما يكون مصدر الغذاء على بعد ١٥٠٠ متر بينما تصل هذه الكمية إلى ٤.١٣٠ ملليجرام عندما تكون المسافة أكثر من ١٥٠٠ متر .

وتتركز أعضاء الإحساس بالشم فى نحل العسل على سطح قرن الاستشعار وقد أمكن عد ٥ - ٦ آلاف صفيحة حسية بيضاوية يوجد أسفل كل منها مجموعة من الخلايا الحسية ، بالإضافة إلى دور حاسة الشم فى معرفة نوع الزهرة فإن النحل يستخدمها فى تمييز النحل الذى لا ينتمى إلى الطائفة .

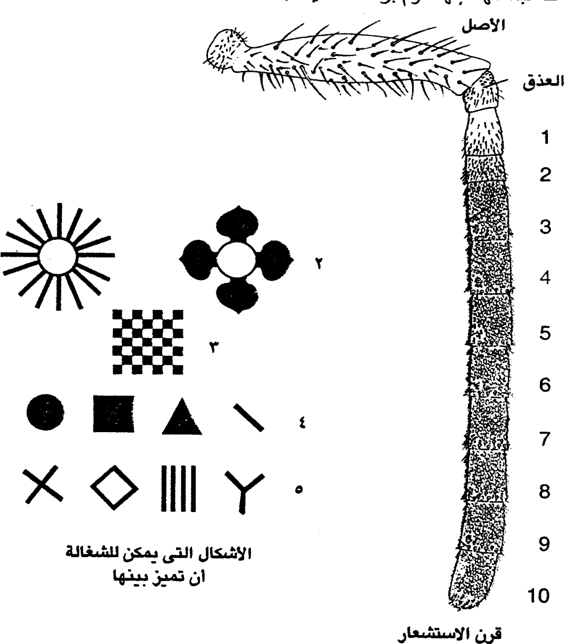
وتساعد حاسة الشم الذكور من تتبع الملكة أثناء طيران التلقيح حيث يوجد على شمروخ قرن استشعار الذكر حوالى ٣٠ ألف صفيحة حسية ويقع على الشمروخ أيضا أعضاء حسية خاصة للإحساس بوجود الماء من مسافة بعيدة.

ويمكن للنحل أيضا تمييز أربع مجموعات من الألوان هى الأصفر وتشمل (الأصفر - البرتقالى - الأخضر) الأزرق المخضر ، والأزرق وتشمل (الأزرق - القرمزى - البنفسجى) الأشعة فوق البنفسجية ولا يستطيع النحل أن يميز اللون الأحمر .

أما حاسة التذوق عند النحل فإنه يستطيع أن يميز بين الطعم الحلو والمر والمالح .

ولا يقتصر الرقص فقط للدلالة على تحديد مكان واتجاه مصدر الغذاء ، بل يستخدمه النحل أيضا كمنذر ومنبه على خطورة مصدر الغذاء حيث تقوم

الشغالات برقصة معينة فى حالة وجود مبيدات أو مواد سامة فى مصدر الغذاء لتعلن للآخرين وجوب الحذر والابتعاد ، وأيضاً عندما تريد إحدى الشغالات أن تنبه الشغالات الأخريات بمساعدتها فى تنظيف جسمها خاصة عند قواعد أجنحتها فإنها تقوم برقصة معينة .



الأشكال التى يمكن للشغالة ان تميز بينها

قرن الاستشعار وعلية الصفائح الحسية

وبعد أبحاث العالم " فون فريش " والذى كرس حقبة طويلة من حياته لبيان وتوضيح بعض أسرار حياة النحل لم يتوقف العلماء بعد ذلك عن البحث والتنقيب لإزاحة الستار وكشف الغموض عن آيات أخرى **وصدق الحق** :

﴿سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِى ٱلْءَافَاقِ وَفِىٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ﴾

فصلت من الآية (٥٣)

فقد أظهرت الأبحاث بعد " فون فريش " أن رقصات النحل ليست صامتة بل أن النحلة وهى ترقص تبث أصواتا خافتة منخفضة التردد وان لهذه الأصوات دوراً حاسماً فى عملية التواصل بين النحل فى الظلام التام الذى يسود العش وعلى ذلك فالصوت والرقص كليهما ضروريان لنقل المعلومات الدالة عن مصدر الغذاء (أما الروائح فلها دورها فى إتمام عملية التواصل) ، فالنحلة الراقصة تصدر أصواتاً أثناء خفقها بجناحيها الشفافين لتنبه رفيقاتها أن لديها ما تقوله ويتجمع النحل وتتابع النحلة الكاشفة رقصاتها وبذلك تحدث اهتزازات فى الأقراص الشمعية فى البراويز التى تسير عليها ، وعلى ذلك يكون هناك الإشارات الصوتية التى تصدر عن النحلة الكاشفة ، ثم تتوقف عن الرقص وتشرع فى تقديم عينات من الغذاء الذى جمعته على أفراد النحل التى تجاوبت معها ، وبذلك تتعرف على مذاقه ورائحته بالإضافة الى بعده واتجاهه من موقع الخلية .

وبعد هذا العرض السريع عن لغة الرقص فى عالم النحل لا نملك إلا أن نسجد للذى خلق السماوات والأرض وصدق الحق تبارك وتعالى فى محكم التنزيل :

﴿وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِى مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ فَٱسْلُكِى سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا ۚ يَخْرُجُ مِنۢ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهُۥ فِيهِ شِفَآءٌ لِّلنَّاسِ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾

النحل آية (٦٨-٦٩)

الفصل الثانى

الأرضة (النمل الأبيض)



الأرضة (النمل الأبيض) Termites

فى البداية يجب أن أذكر أن هناك فرقا كبيراً بين الأرضة وهو ما يطلق عليه خطأ " **النمل الأبيض**" " والنملة الحمراء " حيث لا توجد أية علاقة بينهما ومجال التشابه الوحيد هو عادات المعيشة المتماثلة.

وفى لسان العرب " لابن منظور" نجد الأرضة بالتحريك :

دودة بيضاء شبه النملة تظهر فى أيام الربيع . وقال أبو حنيفة " **الأرضة** ضربان " ضرب صغار مثل كبار الذر وهى آفة الخشب ، وضرب مثل كبار النمل ذوات أجنحة وهى آفة كل شئ من خشب ونبات ، غير أنها لا تعرض للرطب وهى ذات قوائم ، والجمع أرض.

وقد ورد ذكر حشرة " **دابة الأرض**" فى القرآن الكريم وهى " **الأرضة** " أو ما يطلق عليه خطأ " **النمل الأبيض** " الذى يتغذى على الأخشاب ومنتجاته لتكون هذه الحشرة الضعيفة فى نظر الناس وسيلة لبيان حقيقة شغلت الناس فقد ظن الناس أن الجن تعلم الغيب ، ولكن ظهر زيف زعمهم فيما يرويه لنا القرآن الكريم .

﴿فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنسَأَتَهُ ۖ فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ الْجِنُّ أَن لَّوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ﴾

سبأ آية (١٤)

وقصة ذلك أن نبى الله سليمان عليه السلام كان يع

عصا ، وقيل كان يعبد يوماً كاملا وليلة. وذلك شكر لله على النعم التى أنعم الله بها عليه ، ويظل فى هذه العبادة بالأسبوع والشهر، وكان الجن عندما يرونه

واقفا يعملون بنشاط ، ولما قضى المولى عز وجل الموت على سليمان عليه السلام وهو واقف يعبد الله ظل الجن يعمل ولم يستطيعوا الكف عن العمل وأراد المولى أن يدحض إدعاء الجن بعلم الغيب ، سلط الله " الأرضة" تأكل عصا سليمان عليه السلام ، فلما خر عرف الجن أنه مات فافتضحوا أمام أنفسهم لأنهم كانوا يظنون أنهم يعلمون الغيب ، فأدركوا أنهم كانوا لا يعلمون إلا أشياء قليلة يسترقونها سمعا.

وكذلك كانت الأرضة السبب فى فك الحصار المفروض على بنى هاشم ففى الصحيحين وغيرهما أن قريشا لما بلغهم إكرام النجاشى لجعفر وأصحابه كبر ذلك عليهم وغضبوا على رسول الله ﷺ وأصحابه وكتبوا كتابا على بنى هاشم ألا يناكحوهم ولا يبايعوهم ولا يخالطوهم ، وعلقوا الصحيفة فى جوف الكعبة ، وحاصروا بنى هاشم فى شعب أبى طالب ليلة هلال المحرم سنة سبع من مبعثه ﷺ ، وانحاز إليهم بنو عبد المطلب ، وقطعت عنهم قريش الميرة والمادة ، فكانوا لا يخرجون إلا من موسم إلى موسم حتى بلغوا الجهد ، وأقاموا على ذلك ثلاث سنين ، ثم أطلع الله رسوله ﷺ على أمر الصحيفة وأن الأرضة قد أكلت ما كان فيها من ظلم وجور ، وبقى ما كان فيها من ذكر الله تعالى فأخبرهم أبو طالب بذلك ، فارتقوا إلى الصحيفة فوجدوها كما قال رسول الله ﷺ فأخرجوهم من الشعب.

المعيشة الاجتماعية للأرضة :

تشكل رتبة الأرضة مجموعة صغيرة نسبيا من الحشرات حيث تحوى حوالى ١٩٠٠ نوع تشترك جميعها فى بعض الصفات العامة مثل (وحشيتها وبربريتها عند غزوها وإتلافها للمصنوعات الخشبية والحذر الشديد فى سلوكياتها ، وللأرضة أهمية بيولوجية عامة لسلوكها الاجتماعى العالى

المتطور، وهى مهيأة للمعيشة تحت ظروف عالية من التزاحم حيث تحتوى المستعمرة على ملايين الأفراد ، وفى كثير من الأنواع تشتمل قرية الأرضة على جزء ذى قيمة يمتد فوق سطح الأرض بارتفاع حوالى سبعة أمتار .

ومتوسط عمر الشغالات والجنود حوالى أربع سنوات ، أما المتناسلات فتعيش لمدة قد تصل إلى ١٥ عاما .

تعيش جميع أنواع الأرضة داخل مستعمرات اجتماعية حقيقية وهى حشرات متخصصة فى التغذية على السليلوز ، وهى تعيش تحت سطح الأرض أو تبنى تلالا صغيرة فوق سطح الأرض فى المناطق الاستوائية والمعتدلة .

وتعد الآفة الرئيسية للخشب وتتلف أيضا الأغذية المجففة والأنسجة والمطاط والجلود المدبوغة والصوف ومشمعات الأرضية ، وأعمدة التلغراف والتليفونات أو الأشجار أو المبانى المشيدة من الخشب ، والأبواب والنوافذ والأسقف والآلات الزراعية ، كما تهاجم الخبز والحاصلات المخزونة والكتب والأوراق والأبسطة والحصر وجدران المبانى الذى يدخل فيها التبن ، وينخر فى فلنكات السكك الحديدية والمواد العازلة .

وتعتمد بعض الأنواع من الأرضة على الأوليات السوطية وكذلك على بكتريا حلزونية للمساعدة فى هضم السليلوز كما تقوم أنواع الأرضة تحت فصيلة ***Macrotermitnae*** بزراعة الفطر ***Termitomyces*** فى أقراص إسفنجية تبنيها من براز الحشرات وتتغذى الأرضة على أقراص الفطر هذه دائما، وعلى هذه الفطريات تنمو مجاميع البكتريا فيحدث التخمر الذى يلعب دورا هاما فى رفع درجة حرارة العش إلى ٣٠ °م فى الوقت الذى تكون فيه الحرارة منخفضة كثيرا عما فى خارج العش.

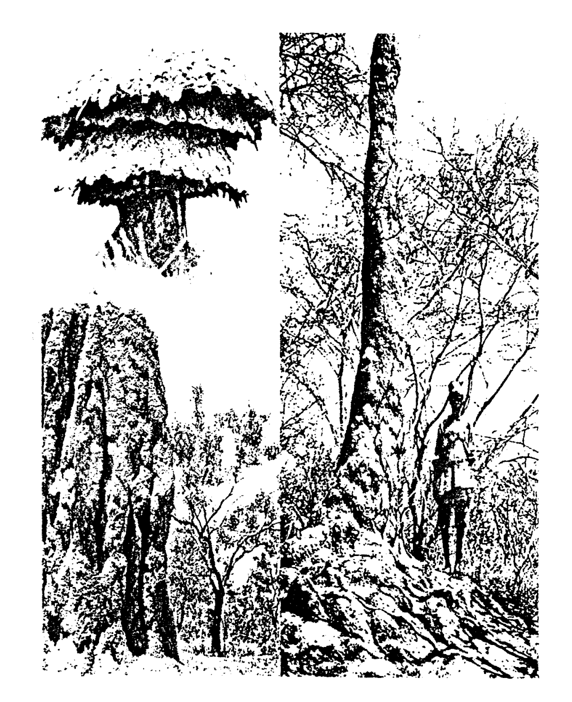
ويمكن تمير أربعة أفراد في مجتمع الأرضة هى **الملكات والذكور والجنود والشغالات** ، ولكل مستعمرة ملكة واحدة وظيفتها انتاج البيض ، ويمكن لملكة الارضة فى بعض الانواع انتاج ما يقرب من عشرة ملايين بيضة فى العام وتعيش الملكة حوالى عشرة أعوام ، أما الذكور فوظيفتها تلقيح الملكات . فى حين نجد أن جميع الأعمال تقوم بها الشغالات مثل اطعام الملكة وكذلك الصغار وعمل الممرات والسراديب وغير ذلك ، أما الجنود فوظيفتها الدفاع عن المستعمرة ويتميز الجندى برأسه الكبير ، وفكوكه القوية الحادة وتحدث عساكر الأرضة أصوات ارتطامية تشبه قرع الطبول ، ولا سيما حينما يحدق بها خطر محيق ، وذلك باستخدام رءوسها الصلبة وفكوكها القوية التى تعمل فى هذه الحالة كآلات صوتية للنقر بمعدل ١٠ دقات/ ثانية.

التشكل فى حشرات الأرضة (النمل الأبيض) .

تشتمل عشيرة الأرضة على أنماط مختلفة من الأفراد ، فيوجد الأفراد **الخصبة** ذكورا واناثا ، تكون فى البداية مجتمعة لتستطيع الطيران ، وتكوين عشائر أخرى جديدة ، وبعد التلقيح تتقصف الأجنحة وتتبوأ الأنثى بما لديها من قدرة خارقة على وضع البيض " ملكة العشيرة " أما الذكر " الملك " فلا عمل له .

ويوجد كذلك **الأفراد العقيمة** منها ذكور واناث غير مجنحة وتضم الأخيرة الشغالات والجند .

وتختلف هذه الأفراد فيما بينها من حيث الشكل والوظيفة والسلوك ، وتمتاز الأطوار غير الكاملة بمرونتها الفائقة حيث تستطيع الأطوار الصغيرة أن تعطى أفرادا بالغة من أى من أنماط افراد العشيرة ، ليس هذا فحسب بل للأطوار غير الكاملة القدرة على أن تتحول فى اتجاه مضاد ففى عشائر الـ ***Calotermes*** لا توجد شغالات ، وتتولى الأطوار غير الكاملة القيام بأعمال ووظائف الشغالات



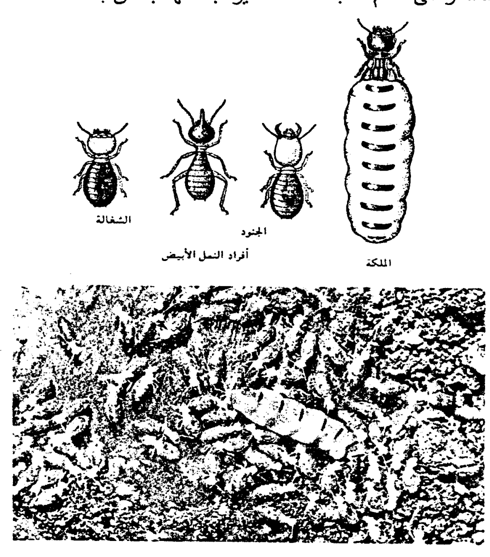
مدائن النمل الأبيض

تؤى المدينة أكثر من مليون فرد

وعلى ذلك تظل هذه الأطوار غير الكاملة فترة طويلة دون أن تتسلخ وتتحول إلى طور آخر ، والأغرب من ذلك والأعجب أنه فى حالة انسلاخ الأطوار غير الكاملة فإنها تتسلخ وتعطى أيضاً مرة أخرى أطوار غير كاملة بعد أن تفقد وسائد أجنحتها وأقراص أعينها لتقوم بوظائف الشغالات .

وعلى ذلك نجد أنه مع تقدم هذه الأطوار فى العمر يعود إليها شبابها مرة أخرى لتقوم بأعمال العشيرة .

ويرجع التشكل فى الأرضة إلى عوامل وراثية وغذائية وإفراز الهرمونات والفيرمونات والتى تنظم نسب أنماط العشيرة بعضها لبعض .



أفراد النمل الأبيض

مستعمرة النمل الأبيض

دورة حياة النمل الأبيض

إثر انتهاء طرود النمل الأبيض من الطيران فى فصل الخريف ، تهبط الأفراد الخصبة إلى الأرض وتعمد إلى تقويس بطونها مما يؤدى إلى تقصف أجنحتها عند الخط الضعيف الموجود قرب قاعدة الجناح ، ثم ترفع الإناث بعدئذ بطونها وتفرز مادة جنسية جاذبة فتعدو الذكور فوق الأرض متجهة إلى مصدر الرائحة وتلتقى بالإناث ثم يتحرك الاثنان بقيادة الأنثى فى المقدمة ، وعندما يعثران على شق أسفل أو داخل قطعة من الخشب فإنهما يقومان بتوسعة هذا الشق ويطليان جدرانه بالبراز وفتات الخشب ، والتناسل هو الخطوة التالية لبناء العش ويتكرر هذا اللقاء بين الذكور والملكة طوال حياة الأفراد الخصبة ، يلى هذا أن تضع الأنثى داخل العش عشر بيضات أو أقل ثم تنظفها جيدا حتى لا تصاب بالعفن ، وبعد الفقس تتغذى الحوريات الصغيرة من فم أو شرج الآباء وعند انسلاخها الانسلاخ الثانى تكون قد حصلت على الحيوانات الأولية المعوية التى تساعد فى هضم السليلوز ، وبعد ذلك يزداد تعداد المستعمرة ببطء وتطول حياة أفرادها ، ويقدر عمر الشغالات من نحو ٣ ـ ٥ سنوات ، وتحت ظروف ملائمة تنتج المستعمرة أول أعداد كبيرة من **المتناسلات الأولية** ، والأفراد منها الكاملة الأجنحة والتى تظهر فى العمر السابع تظل موجودة بالعش حتى تغرق الأرض بأمطار الخريف المبكر ، وفى يوم صاف دافئ يخرجون بالآلاف. وبعد أسبوع من الطيران يقطعون فيه نحو ٢٠٠ مترا تبدأ الأفراد الخصبة منها فى إنشاء مستعمرات جديدة فى أماكن أخرى جديدة .

الطرق الوقائية لمكافحة النمل الأبيض

- تنظيف قطعة الأرض التى تنشأ عليها المبنى من التبن والقش وبقايا الأحطاب وكسر الأخشاب .
- يلاحظ فى المبانى الخشبية جعل الأجزاء الخشبية منها أعلى من سطح الأرض بمسافة ٠.١ متر على الأقل .
- العمل على إيجاد نوافذ كافية فى المبانى لنفاذ الضوء والتهوية .
- يراعى عند إنشاء صوامع الحبوب عمل قاعدة لها من كسر الطوب الأحمر على أن تطلى بطبقة من الأسمنت سمكها نحو ٥ سم تقريبا .
- عند عمل المداود (**أى الأماكن التى توضع فيها العليقة**) التى تصنع من الطوب الأخضر يستحسن معاملة التبن بالكريوزوت مع تبطين المداود داخليا بطبقة أسمنتية رقيقة سمكها ١ سم تقريبا .
- دك أرضية المخازن بالدقشوم أو ما يحل محله ثم فرش الأرضية بطبقة عازلة من الأسمنت أو الأسفلت سمكها لا يقل عن ٣ سم تقريبا .
- وجد أن أخشاب الحور والسيكامور والصفصاف والتوت الأبيض والسنط تصاب بالنمل الأبيض ، كما ظهر ان الغاب شديد المقاومة للإصابة بالنمل الأبيض لذا يمكن استخدامه فى عمل الأسقف .

الفصل الثالث

النمـــل



النمل (Ants)

يحكى لنا الحق سبحانه وتعالى قصة النملة التى شاهدت سيدنا سليمان وجنوده وهم يجتازون الوادى الذى تعيش فيه ، فما كان منها إلا أن طلبت من رفاقها أن يدخلوا مساكنهم تحت سطح الأرض حتى لا تدوسهم الأقدام ، حيث يقول الحق سبحانه وتعالى :

﴿ حَتَّىٰٓ إِذَآ أَتَوۡاْ عَلَىٰ وَادِ ٱلنَّمۡلِ قَالَتۡ نَمۡلَةٞ يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّمۡلُ ٱدۡخُلُواْ مَسَٰكِنَكُمۡ لَا يَحۡطِمَنَّكُمۡ سُلَيۡمَٰنُ وَجُنُودُهُۥ وَهُمۡ لَا يَشۡعُرُونَ ﴾

النمل آية (١٨)

وقال بعض أهل التذكر : أن النملة تكلمت بعشرة أنواع من البديع " قولها " يا" نادت " أيها" نبهت "النمل" سمت " ادخلوا" أمرت ،" مساكنكم " نعت " لا يحطمنكم " حذرت، " سليمان" خصت ، " جنوده " ، عمت ، " وهم " أشارت، "لا يشعرون" اعتذرت.

فى الآية الكريمة يبين لنا المولى جل وعلا أن هذه المخلوقات التى خلقها الله وسخرها لنا ، ما هى إلا أمم أمثالنا لها نظامها وحياتها ، وتخطيطها ومعيشتها ولغتها **وصدق الحق سبحانه إذ يقول** :

﴿ وَمَا مِن دَآبَّةٖ فِي ٱلۡأَرۡضِ وَلَا طَٰٓئِرٖ يَطِيرُ بِجَنَاحَيۡهِ إِلَّآ أُمَمٌ أَمۡثَالُكُمۚ ﴾

الأنعام آية (٣٨)

وقد بيّن لنا علماء " سلوك الحيوان " طرق الاتصال والتفاهم بين كثير من أنواع الحيوان والتى قد تكون بغرض التحذير أو التنبيه إلى مصادر الغذاء أو للتجمع فى قطيع أو سرب واحد أو للجمع بين الذكر والأنثى للتكاثر واستمرار الحياة .... الخ.

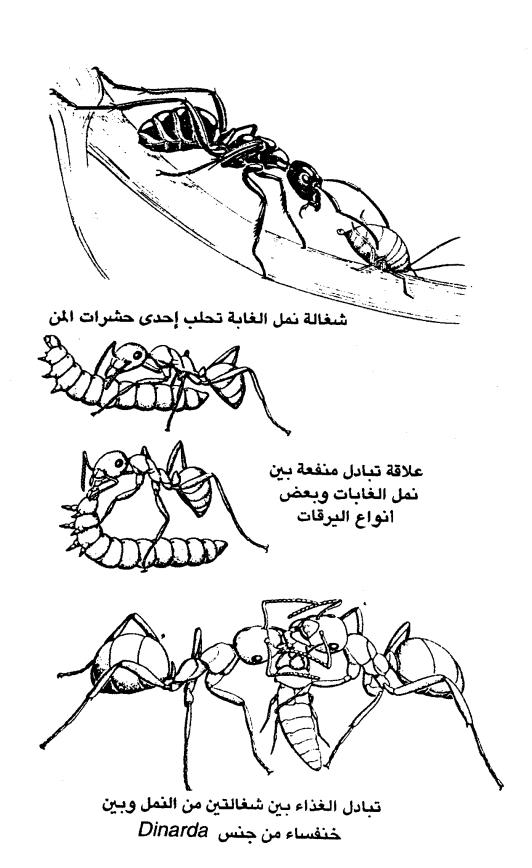
جوانب مثيرة فى حياة النمل :

وللنمل حواس حادة منها اللمس والشم والتذوق ومراكز هذه الحواس منتشرة على جميع اجزاء الجسم ولكنها تكون مركزة على قرون الاستشعار وتستخدم النملة قرني الاستشعار لفحص الاشياء وأيضا لنقل المعلومات بين أفراد المستعمرة ، ويعتقد ان لضربات قرون الاستشعار والتى تكون قوية او لطيفة او تكون سريعة أو بطيئة مدلولا فى نقل الأفكار بين الأفراد فالتقاء الاصدقاء يعطى النمل رضا واضحا اما التقاء الاعداء فيصحبه تناحر وعراك ، وبعض فصائل النمل تتأثر غددها الشرجية بالغذاء الذى تكتشفه فتفرز مادة نفاذه الرائحة فى صورة خطوط تعتبر كمرشد تمتد من مكان الطعام الى العش .

وعالم النمل ملىء بالأسرار التى تفيض بوحدانية الخالق عز وجل فقد اوجد لنفسه مخازن للغذاء فهو يرعى ويربى ويتعهد ويحلب الحيوانات المستأنسة ويزرع بعض انواع النمل لنفسه محاصيلاً من الفطر ، ويرسل حملات للنهب والسرقة والسلب ، وقد اوجد النمل ظاهرة الاستعباد ، وهناك أيضا المناوشات والحروب بين عشائر من نفس النوع او بين انواع مختلفة .

واللقطات الفريدة فى حياة النمل كثيرة وغريبة منها على سبيل المثال

قيام علاقة معايشة بين النمل وغيره من بعض الكائنات ، وبالرغم من الضراوة التى تظهرها النمل فى الهجوم ، والقوة التى تصد بها هجوم الغرباء بالرغم من ذلك نجد أن هناك علاقات مشتركة بين النمل وغيره من الكائنات حيث يستفيد كل منهما من الأخر (ظاهرة المعايشة **Symbiosis**) فنجد أن هناك علاقة معايشة بين النمل وبين كل من حشرات المن وأبناء عمومتها من فصيلة سيكاديدى ، وكذلك حشرات رتبة حرشفية الأجنحة ، وأساس هذه العلاقة



شغالة نمل الغابة تحلب إحدى حشرات المن

علاقة تبادل منفعة بين نمل الغابات وبعض انواع اليرقات

تبادل الغذاء بين شغالتين من النمل وبين خنفساء من جنس *Dinarda*

ما تقدمه هذه الحشرة من إفرازات لذيذة الطعم ، فحشـرات المـن مثـلا تفـرز سائلا حلوا (الندوة العسلية) يجذب النمل وفى المقابل يقـوم النمـل بحمايـة هـذه الحشرات من أعدائها.

وعلـى سـبيل المثـال فـإن مـن جـذور الـذرة ***Anuraphis maidiradicis*** يتلقى الرعاية والعناية من النمل فى جميع أعماره ، ويقوم هذا النمل بجمع بيض المن فى الخريف ويحفظها ويشتيها فى عشوشه ، ثم يحمل النمل المن بعد فقسه من البيض (فى عمره الأول) ويضعه على عائله الربيعى (الحشائش) .

أما الأعمار الكبيرة من المن فينقلها النمل الى العائل الصيفى (الذرة) .

وتقوم أيضا علاقة بين أبى دقيقات التابعة لفصيلة لاسينيدى **Lycaenidae** ريودينيدى **Riodinidae** فتكون هذه اليرقات بالنسـبة للنمـل كـالبقرة الحلـوب حيـث يوجـد علـى كـل يرقـة زوج مـن الغـدد القابلـة للـبروز (عضـو الرحيـق) وعندما تقوم نملة بتخسس مؤخرة جسم اليرقـة بقرنـى استشـعارها يـبرز عضـو الرحيق ، ويفرز قطرة مـن سـائل لـه مـذاق خـاص بالنسـبة للنملـة ممـا يجعلـها تتحسس بإلحاح مؤخرة اليرقة كى تستجدى منها مزيدا من الرحيق ، وكـل نملـة تتعهد إحدى اليرقات تكرر هذه العملية مرة كل دقيقة ، ويبدو أن اليرقـات تفـرز مـادة كيمائيـة تؤثـر فـى سـلوك النمـل ، حيـث تمتلـك اليرقـات التابعـة لفصيلـة ريودينيدى **Riodinidae** زوجا من الأعضـاء الشـبيه بـالملامس خلـف الرأس وظيفة هذا الإفراز الكيماوى هو أن يجعل النملة فى وضع الدفاع ومـن ثـم تقـوم بحماية اليرقة من أعدائها ، كما يوجد أيضا زوج مـن الزوائـد العضويـة الدقيقـة تسمى الحلمات الهزازة تمكن اليرقة من إصدار نـداءات صوتيـة لتجميـع النمـال حولها.

ومثل هذه العلاقة موجودة أيضا بين النمل والنباتات التى تقدم إفرازات رحيقية موجودة على الأوراق ، حيث ينجذب النمل إلى هذه الإفرازات وفى المقابل يتولى الدفاع عن هذه النباتات وحميتها من الحشرات التى تهاجمها.

وتعتبر العلاقة بين النمل من جنس ***Pseudomyrmex*** وأنواع معينة من أشجار الأكاسيا من الأمور العجيبة ، فالأشواك الكبيرة المتضخمة لأكاسيا قرن الثور وغيرها من الأنواع تسكنها أنواع شتى من هذا النمل ، حيث تقوم بارتشاف السكر والبروتين الذى تفرزه الرحاقات اللازهرية والأجسام الشريطية ، ويقوم النمل مقابل ذلك بالدفاع المستميت ضد أعداء هذه الأشجار وحمايتها من أعدائها .

النمل الخازن : بعض الأفراد فى بعض الأنواع لها القدرة على تخزين السوائل فى بطنها التى تتمدد وتظل هذه النمال معلقة فى جدار العش تقدم الغذاء لباقى الأفراد.

النمل الزارع : هناك نمال قاطعة الأوراق لها القدرة على جر أوراق النبات ومضغها وتحويلها إلى سماد لحدائق الفطر التى تزرعها تحت الأرض.



النمل الخازن

النمل القاطع للأوراق

ضيوف النمل

هناك بعض الحشرات التـى يرحـب بـها النمـل ويسـتقبلها بالترحـاب والكرم ويطعمـها ويرعاهـا ، وهـذه الضيـوف عبـارة عـن أنـواع غريبـة مـن الخنـافس الرواغة التابعة لعائلة **Staphylinidae** حيث تقوم بإفراز بعض الإفرازات التى يلعقها النمل باشتياق .

وهنـاك بعـض الحشـرات التـى توجـد فـى عـش النمـل وهـــى تنتمـــى إلـــى الحشرات الرمرامة التى تتغذى علـى الفضـلات وهـى بذلـك تنظـف العـش مـن الفضلات

ويجدر بنا هنا أيضا أن نذكر أن هناك بعض الأنواع خصوصا تلك الأنـواع من الخنافس التابعة لعائلة ستافيليندى **Staphilinidae** ت الطبع الشرس وهـى تتغذى على يرقات وعذارى النمل ، وقد يتبادر إلى ذهن القارئ الكريم .

كيف تستطيع هذه الخنافس أن تتغلب على قوة وجبروت وإصرار النمل ؟

فى الواقع نجد أن هذه الأنواع تحمى نفسـها بـإفراز سـائل كريـه مـن مؤخـر جسمها تلقيه فى وجه النمل .

وثمة جوانب مثـيرة أخـرى فـى حيـاة بعـض أنـواع النمـل ، فـهناك **النملـة السارقة الحمراء** ، كبيرة الحجم ، زاهيـة اللـون ، بطنـها أسـود رمـادى ، تبنـى عشها تحت الأرض ، وتهاجم شـغالاتها أعشـاش النمـل الأخـرى وتقـوم بسـرقة عذارى النمل التـى تهاجمـه وتنقلـه إلـى مسـتعمراتها ، وعندمـا تتطـور عـذارى النمل المسروق إلى نمـال فإنـها تعيـش كـالعبيد فـى مسـاكن آسـريه ، وشـغالات النمل السارق تقوم بعملية السطو هذه بدقة وتخطيـط وتنظيـم وتحـارب بشـجاعة فائقة ، حيث تقوم بالعض واستعمال القاذفات الكيماوية فى الهجوم .

والنملة الصفراء الشائعة ***Acanthomyops flavus*** تبنـى أعشاشـها علـى شكل كومة طويلة محورها فى اتجاه الشرق لدرجة أن رعاة الأغنام فـى منطقـة الألب تستدل بهذه الاعشاش لمعرفة الاتجاهات .

وهناك ما يدعو إلى العجب عندما نعلم ان هذا النمل يحتفظ بقطيـع مـن المن، حيـث يحتفـظ فـى اعشاشـه ببيـض انـواع معينـة مـن المـن تقضـى بياتـها الشتوى على هيئة بيض ، ومن الطريف أن النمل يبذل عناية فائقة بـهذا البيض حتى يفقس منها المن ويضعه النمـل علـى النبـات المناسـب حتـى يتغـذى وينمـو ويفرز السائل العسلى (**الندوة العسلية**) التى يتغذى عليها ويحبها النمل .

ونمل الغابة يتغذى بشراهة على أنواع عديدة ومختلفة من الحشـرات وهـو بذلك يخلـص الغابـة مـن الكثير مـن أعدائـها ، والنملـة مـزودة بوسـائل خاصـة للهجوم والدفاع ، فهى تمتلك سلاحا كيماويا يتمثل فى إفرازها لكمية كبيرة مـن حامض النمليك الذى تدفعه بقوة من غدد فى مؤخرة جسمها إلى مسـافة تـتراوح من ٦ - ١٢ بوصة (يضاف إلى ذلك فكوكها الحادة القوية) .

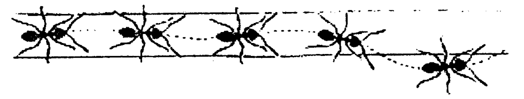
ومـن المعـروف أن بعـض أنـواع النمـل مـن تحـت عائلـة **Myrmicinae** تفرز سموما مختلفة تستعملها فى الدفاع والهجوم ، ويسبب سمها أعراض الشلل للفريسة .

وتفـرز أنـواع النمـل مـن تحـت عائلـة **Dolichoderinae** سـموما مختلفـة تستعملها فى الدفاع والهجوم على أعدائها ، وعندمـا يحقـن النمـل بواسـطة آلـة اللسع السم داخل الفريسة يظهر عليها أعراض الشلل على هيئة حركات تشنجية غير متناسقة .

وحمض الفورميك هو العنصـر الرئيسـى فـى سـم النمـل مـن تحـت عائلـة **Camponotinae** ، ويختلف تركيز حمض الفورميك فى سم النوع ***Formica ruta*** من ٢١ - ٧١ % ، وتصل الكمية التى يمكن للنملـة إفرازهـا إلـى ١٨ % من وزن جسم النملة .

ونلاحظ أن من سلوك هذه النملة أنها تصنع جرحا بأجزاء فمها فى جسم فريستها ، ثم تحنى طرف بطنها إلى الأمام وتقذف سمها على الجرح ومنه يتخلل جسم الفريسة ويحدث التأثير خاصة فى الفرائس ذات الجلد الرقيق .

وتفرز أنواع عديدة من النمل فرمونات فى مسارها تهتدى بها الأفراد الأخرى من نفس العشيرة ، ويفرز الفرمون على هيئة قطرات دقيقة بواسطة غدة Dafour أو الغدة السمعية أو غدة ناسنوف Nassanoff أو مؤخر المعى الخلفى ، والمسار يكون عبارة عن قطرات دقيقة متجاورة ، ويقوى المسار وتتركز رائحة الفرمون وذلك إذا كان مصدر الغذاء غنيا ، وعندما ينضب الغذاء يقل عدد الشغالات السارحة وتقل قطرات الفرمون ويزول تأثيره .



يفرز النمل فيرمون (تتبع الأثر) لارشاد النمل إلى مكان الغذاء

يعيش النمل فى أعشاش فى معظم الأحيان تحت الأرض ، وفى حجرات يتصل بعضها ببعض ، وهو بذلك لا يحتاج إلى الأجنحة ولكنه استعاض عنها بالحركة والنشاط ، ولا يطير سوى الملكات والذكور فى طيران التزاوج .

وشغالة النمل إناث لها أعضاء تناسلية ضامرة ، عديمة الأجنحة ، أعينها مختزلة إلى حد كبير ، رءوسها كبيرة ، وهى تعتنى بالصغار عناية فائقة فهى تغذيها وتنظفها وتلعقها باستمرار ، وهناك نوع من الارتباط الخاص بين الشغالة واليرقات حيث يوجد ما يسمى بالتغذية المتبادلة ، حيث تقدم الشغالة لليرقة أنواعا مختلفة من الغذاء ، وتستجيب اليرقات وتفرز نقطا من اللعاب أو من إفراز آخر يمتصه النمل .



تعتنى الشغالات عناية فائقة بالصغار

تحديد الطبقات فى النمل

فى الأحوال العادية وغياب التأثيرات المعدلة ، فإن بيضة النمل تنمو إلى يرقة ، وتنمو الأقراص الحيوية الداخلية وتنقسم وتتميز إلى **مجموعتين** :

- **ظهرية** : تشمل براعم الأجنحة وبراعم الغدد الجنسية وبراعم العونيات .
- **وبطنية** : وتشمل براعم الأرجل وأجزاء الفم والجهاز العصبى المركزى .

وعند تشكيل الملكة فإن المجموعتين تنمو كل منهما بدرجة متساوية ، وعندما تدخل عوامل متداخلة تعوق نمو المجموعة الظهرية فإن الفرد يكون شغالة .

والسؤال : ما العوامل التى تحدد هذا التميز الطبقى ؟

- **الهرمونات** : التى تفرزها الملكة القائمة تعرقل ظهور ملكات أخرى .
- **التغـذيـة** : اختلاف تغذية اليرقات من حيث الكم والكيف .
- **درجات الحرارة** : حيث إن انخفاض درجات الحرارة يؤدى إلى موت الكثير من اليرقات ودخول الآخر فى سكون ، ومع شمس الربيع تبدأ هذه اليرقات الساكنة فى النمو والتحول إلى ملكات .

❑ **حجم البيضة :** ويؤثر أيضا حجم البيضة فى تشكلها ، حيث ان البيض صغير الحجم ينتج عنه ملكات .

وعلى ذلك فان الاختلافات من حيث التغذية والوراثة والعوامل البيئية المحيطة ، تؤدى هذه العوامل مجتمعة إلى أن تتميز العشيرة إلى اناث خصبة (ملكة) ، وذكور (ملك) واناث عقيمة والتى تتميز بدورها الى العساكر والشغالات .

ومن المعروف أن الغذاء يؤثر فى حجم الأفراد البالغة وفى سرعة نمو أجزاء جسمها بالنسبة لبعضها البعض .

عند قلة الغذاء تضطر اليرقات أن تتحول مبكرا إلى طور العذراء وينتج عن ذلك أفراد صغيرة الحجم ، أما الغذاء المتوافر والغنى بالبروتينات فإن ذلك يعطى أفرادا كبيرة الحجم فى الجسم والرأس .

وعند انتشار الطفيليات فى عش النمل فإن ذلك يؤثر فى تغذية اليرقات وقد يساهم فى إنتاج أفراد مخنثة ، فيتغير شكل الأفراد الوسيطة (الشغالات والعساكر) إلى أفراد أخرى لها صفات انثوية جديدة .

تاريخ حياة النملة الأرجنتينية

تعد النملة الأرجنتينية ***Iridomyrmex humilis*** من أنواع النمل الشهيرة وتشكل الندوة العسلية التى تفرزها الحشرات متشابهة الأجنحة الماصة للعصارة النباتية أكثر من ٩٩ % من غذاء هذه الحشرة ، وعاداتها فى البحث عن السوائل الحلوة أعطاها مكانا مرموقا بين الآفات المنزلية والزراعية ، وهى تهاجم المطابخ والمطاعم بأعداد غفيرة بحثا عن الطعام ويحدث ذلك عادة فى نهاية الصيف وبعد هطول الأمطار بغزارة ، وتقتحم هذه النملة خلايا النحل

وتسلب ما بها من عسل ، كذلك تقوم بحماية حشرات البق الدقيقى والحشرات القشرية وغيرها من الحشرات المنتجة للندوة العسلية ، كما تعمل على حماية افات الموالح من الحشرات متشابهة الاجنحة وتحميها من المفترسات والمتطفلات ، وفى مناطق الإصابة تُبنى العشوش فى تجاويف التربة وفى الأماكن المفضلة ولكن لا تكون هذه الا أجزاء من مستعمرات ممتدة ضخمة وتستطيع الشغالات أن تمر بحرية تامة من عش إلى أخر .

وقد يهجر النمل عشوشه ويرحل الى مناطق أخرى تبنى فيها عشوشا جديدة ، ومن ديسمبر إلى فبراير تتشكل المستعمرة من ٩٠ % من الشغالات وعدد قليل من الأطوار غير الكاملة ثم يزيد عدد البيض الذى تضعه الملكة تدريجيا فى نهاية فبراير حتى أوائل مارس وتظهر الذكور اليافعة فى منتصف مارس يتبعها ظهور الملكات فى منتصف ابريل تقريبا .

ويأخذ التلقيح مجراه بالكامل داخل العش بعد فترة قليلة من ظهور الملكات وقد شوهدت الملكات والذكور تطير طيرانا طبيعيا ولكن الأكثر من هذا أن تختفى الذكور وحدها تدريجيا من العش دون الملكات ، وتقوم الملكات بالطيران فى أوائل يوليو بعد فترة طويلة من نضجها حيث التلقيح مرة أخرى أمر غير مرغوب فيه ، وتتقصف اجنحتها وتبدا فى وضع البيض .

الفصل الرابع

البعوض والذباب



البعوض فى القرآن والسنة :

فى القرآن الكريم ضرب المولى سبحانه وتعالى الأمثال بالبعوض وما أدنى منها ليبين العلاقة بين أضعف مخلوقات الله ، وبين قدرة الخالق سبحانه وتعالى فى علاه ، وبين ادعاء المشركين بأن لله شريكا فى الكون ، وسبحان الله عما يفترون

فقال تعالى :

﴿ إِنَّ ٱللَّهَ لَا يَسْتَحْيِۦٓ أَن يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ مِن رَّبِّهِمْ ۖ وَأَمَّا ٱلَّذِينَ كَفَرُوا۟ فَيَقُولُونَ مَاذَآ أَرَادَ ٱللَّهُ بِهَٰذَا مَثَلًا ۘ يُضِلُّ بِهِۦ كَثِيرًا وَيَهْدِى بِهِۦ كَثِيرًا ۚ وَمَا يُضِلُّ بِهِۦٓ إِلَّا ٱلْفَٰسِقِينَ ﴾ **البقرة** آية (٣٦)

وبالرغم من صغر حجم البعوضة وضعف جسمها وضآلة حجمها إلا أنها عظيمة الخلقة فيها آيات بينات لأصحاب العقول المفكرة ، مع صغرها فهى تمتلك أجنحة تطير بها ، وأرجل تمشى بها ، وجهاز هضمى به تتغذى وتهضم وجهاز إخراجى يخرج التالف من جسمها ويحميه ، وجهاز عصبى يسيطر ويهيمن على بقية الأجهزة ويوافق بينها ، وجهاز عضلى تحرك به الأجنحة والأرجل ، وجهاز دورى وجهاز تنفسى وجهاز تناسلى .

ويخجل الإنسان عندما يدقق النظر ويمعن الفكر ويقارن بين اليرقة التى تعيش فى الماء وتتغذى على ما فيه من غذاء ، **كيف تتنفس ؟ وكيف تتحرك ؟** وبعد أن تتحول إلى حشرة كاملة مرورا بطور العذراء تغير من طبيعة تغذيتها فتتغذى الذكور على الرحيق وتتغذى الإناث بامتصاص الدم .

فأى قوة وأى قدرة وأى تكنولوجيا تستطيع تقليد ذلك ، ومن هنا كان هذ التحدى ، فحتى تلك الحشرات الصغيرة الضعيفة لا يستطيع خلقها سوى المولى سبحانه وتعالى ، اما من كنتم تعبدون من دون الله فهم عاجزون

وروى الترمذى وقال : حديث حسن صحيح ، عن سهل بن سعد رضى الله تعالى عنه ، أن النبى ﷺ قال :

" لو كانت الدنيا تعدل عند الله جناح بعوضة ما سقى منها الكافر شربة ماء "

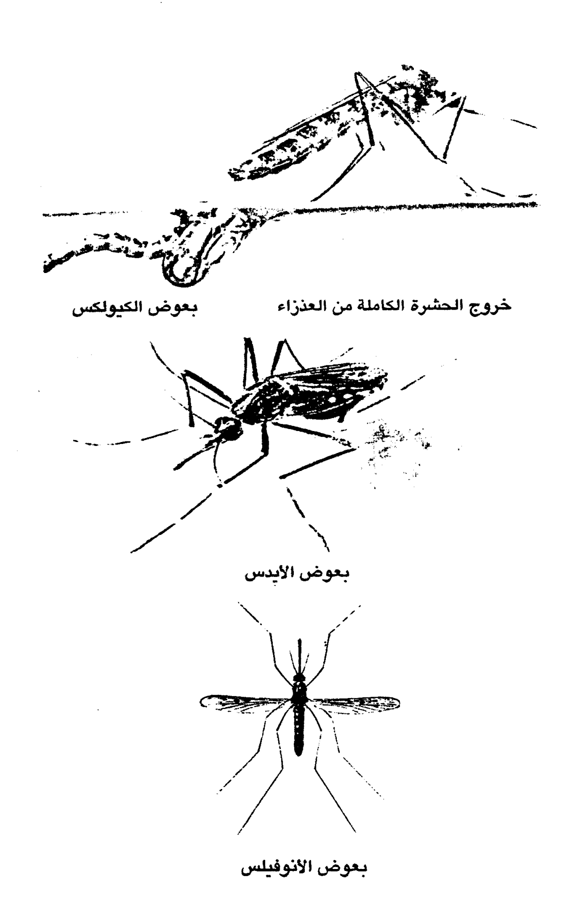
ويذكر الدميرى عن البعوضة قوله :

" البعوضة على صغر جرمها قد أودع الله تعالى فى مقدم دماغها قوة الحفظ وفى وسطه قوة الفكر ، وفى مؤخره قوة الذكر ، وخلق لها حاسة البصر وحاسة اللمس ، وحاسة الشم ، وخلق لها منفذاً للغذاء ، ومخرجاً للفضلة وخلق لها جوفاً وأمعاء وعظاماً .. فسبحان من قدر فهدى ، ولم يخلق شيئاً من سدى " .

ليس هذا فحسب ، بل إن هذه الحشرات الصغيرة ، من أعظم الكائنات شأنا وأكثرها خطرا على حياة الإنسان ، فلا يقتصر دورها على امتصاص الدماء بل إنها تنقل أخطر الأمراض وأشدها فتكا بحياة الإنسان .

ويتكون جسم البعوضة من ثلاث مناطق (الرأس والصدر والبطن) .

- **تحمل الرأس** : زوج من العيون المركبة حيث تتكون كل عين من عدد كبير من الوحدات البصرية ، وقرنا الاستشعار وأجزاء الفم .
- **أما الصدر** : فيتكون من ثلاث حلقات وتحمل زوج من الأجنحة وثلاث أزواج من الأرجل ، وأجنحة البعوض طويلة ورقيقة وذات تعريق خاص ، وتوجد عليها حراشيف ، الأرجل طويلة تتكون من عدد من الأجزاء .
- **البطن** : طويلة اسطوانية تتكون من عشرة حلقات ، توجد عيها الثغور التنفسية (على الحلقات الثمانية الأولى) والأجزاء التناسلية .



خروج الحشرة الكاملة من العذراء

بعوض الكيولكس

بعوض الأيدس

بعوض الأنوفيلس

دورة حياة البعوض :

يوضع بيض البعوض فى الماء مثل (البرك والمستنقعات والمياه المتخلفة عن الأمطار ، وثقوب الأشجار ، وقنوات الرى ، وحقول الأرز ، والترع والمصارف ، وغيرها) ، ويفقس إلى يرقات تعيش فى الماء ثم تتحول إلى عذراء فى الماء أيضا ، وبعد ذلك تتحول إلى حشرة كاملة ذات بيئة هوائية وأرضية .

▢ البيض :

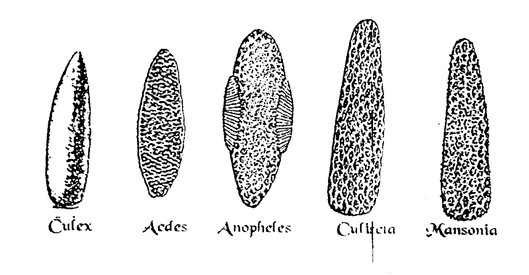
صغير الحجم يبلغ طوله ١مم ، متعدد الأشكال ، يوضع فى البيئة المائية أو يطفو على السطح نتيجة وجود بعض التراكيب أو التحورات الخاصة ، ففى بعوض الكيوليكس يكون البيض متراصا بجانب بعضه البعض وملتصقا فى صورة كتلة تحتوى على ١٠٠ بيضة على شكل قارب مقعر .

أما بيض بعوض الإيدس والأنوفيليس نجد أن الطبقة الخارجية من القشرة تنتفخ للخارج مكونة زوج من العوامات التى تحوى كمية من الهواء تجعل البيض طافيا ومنبسطا على سطح الماء وتستخدم الأنثى المستقبلات الكيماوية التى تقع على أرجلها الخلفية فى تمييز وانتخاب البيئة المناسبة لوضع البيض .

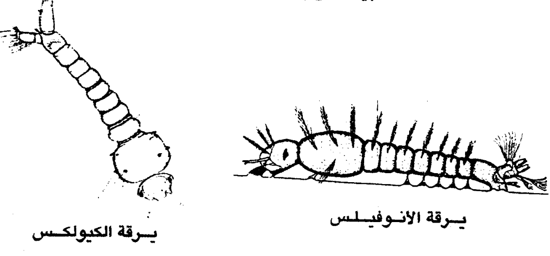
تفقس البيضة إلى يرقات عن طريق شق عرضى تحدثه شوكة مدببة تخرج من السطح الظهرى لرأس اليرقة .

▢ اليرقة :

تعرف باليرقة الملتوية ، وهى مائية المعيشة ، يتكون جسمها من ثلاث مناطق ، رأسها كاملة التكوين ، مفرطحة تحمل أجزاء الفم القارضة ، تحمل البطن على ظهر الحلقة البطنية الثامنة زوج من الثغور التنفسية العاملة ، أما الحلقة التاسعة فتحمل أربعة حلمات شرجية لتنظيم الضغط الاسموزى .



اشكال البيض فى بعض أجناس البعوض


يـرقة الأنـوفيـلـس
يـرقة الكيولكـس


تعيش يرقات البعوض فى البيئة المائية

تتغذى اليرقات على المواد العالقة الدقيقة فى الماء مثل البكتريا وجراثيم الفطريات والاوليات ، حيث تعمل اليرقة على تجميع جزيئات الطعام الصغيرة وترشحها خارجيا ثم تبتلعها

وتتغذى يرقات بعوض الأنوفيلس من على سطح الماء ، اما يرقات بعوض الكيولكس تكون معلقة بواسطة الممص فى الماء وتتغذى بعيدة عن سطح الماء

العذراء :

تشبه حرف (و) ، وهو طور غير متغذى ولكنها تتحرك وهى حساسة وتنزعج من أى اهتزازات ، بعد ذلك تتحول إلى الحشرة الكاملة ، وتظهر الذكور قبل الإناث وتدور الحلقة البطنية الثامنة للذكر حول محورها بـ ١٨٠ ° بحيث تنعكس فى وضعها ويصبح سطح التكاثر لأعلى وبعدها يكون الذكر قادرا على إتمام التسافد حيث تكون الأنثى فوق الذكر .

تجمع الذكور والسفاد :

تتجمع الذكور فى أسراب بعد الغروب مباشرة أو عند الفجر يتراوح عددها من مئات إلى بضع آلاف من الذكور ، ويكون التجمع فوق مكان مرتفع فى منطقة ساكنة بعيدة عن التيارات الهوائية ، ويستمر هذا التجمع فترة تتراوح من ٢٠ دقيقة إلى ٣٠ دقيقة .

وتدخل الأنثى فى هذا الحشد من الذكور لتختار رفيقها وتخرج وهى فوق الذكر لإتمام التسافد ، والأنثى تستجيب لضربات الأجنحة فى الذكور ، ويحدث التسافد مرة واحدة عادة فى حياة الانثى بعد يوم او يومين من الفقس وقبل التغذية .

أجزاء الفم فى البعوض :

تتغذى ذكور البعوض على امتصاص رحيق الأزهار وعصير النباتات وهى بذلك لا تسبب أى أضرار بالنسبة للانسان أو الحيوان

أمـا الإنـاث فـهى التـىُ تتغدى بامتصـاص دم الإنسـان والحيـوان بواسـطة أجزاء فمها الثاقب الماص

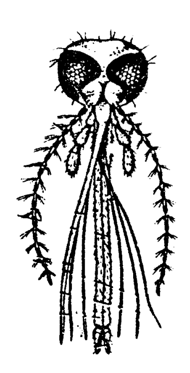
وتتكون أجزاء الفم فى أنثى البعوض من :

▲ **الفكوك العليـا** وهـى عبـارة عـن مخـاريز إبريـة رفيعـة علـى نهايتـها أسنان صغيرة جداً .

▲ **الفكوك السفلى** : وهى عبارة عن مخاريز قوية طويلة يوجد على طرفـها أسنان قوية .

وأجزاء الفم تبرز على شكل خرطوم يوجـد علـى سـطحه العلـوى تجويـف ترقد فيه ستة مخارير طويلة (الشفا العليا وسقف الحلق ، اللسان ، فكان علويان فكان سفليان) .

وأثناء ثقب الأنثى لجلد العائل فإنها تفرز اللعاب الذى يعمل على إحداث تـهيج فى الجلد مما يسبب توارد الدم وعدم تجلطه فتأخذ البعوضة كفايتها من الدم .



أجزاء الفم فى أنثى بعوض الكيولكس

أماكن اختباء البعوض بالنهار

تفضل الإناث الاختباء فى المناطق الرطبة والمظلمة والبعيدة عن التيارات الهوائية مثل (**الفجوات الموجودة فى جذوع الأشجار ، الزرائب أسفل الكبارى، الكهوف ، .. وغيرها**) .

وأما فى المنازل فتختبئ اناث البعوض فى (**الحجرات أسفل الأسرة وفوق الدواليب ، خلف الستائر ، الصناديق ، الملابس المعلقة ، .. وغيرها**) .

البعوضة كحامل وناقل للأمراض

ينقل البعوض أمراضا هامة للإنسان مثل الملاريا (الملاريا الثلاثية - الثلاثية البيضاوية - الخبيثة - الرباعية) ، وديدان الفلاريا التى تسبب مرض الفيل ، كما ينقل أنواع من الفيرس المسببة لأمراض مهمة وخطيرة مثل (الحمى الصفراء - وحمى الدنج - وأمراض إجهاد المخ) .

ويُعتقد أن للبعوض دورا فى نقل أمراض الكبد الفيروسية التى تزداد باستمرار فى مصر ، وهذه النقطة تحتاج إلى دراسة علمية لبحثها .

مكافحة البعوض

الغرض الأساسى من المكافحة هو تقليل أعداد البعوض الى الحد الذى لا يسبب مشكلة صحية من ناحية نقله للأمراض .

وتتمثل أهم طرق المكافحة فى :

□ **الوسائل الميكانيكية :**

مثل عمل سلك على أبواب وشبابيك المنازل - التخلص من المياه الراكدة التى تستخدم كبيئة توالد ليرقات البعوض .

وتعتبر ناموسيات الأسرة من أهم طرق الوقاية خاصة فى الأدغال والغابات خاصة عند قيام فرق البحث العلمى بعملهم وهى مماثلة تماما لشكل فراش السرير المستطيل ولكن لها أزرع فى كل نهاية وتصنع هذه الشباك من قماش القطن المعتم غير الشفاف والذى له خاصية العزل ، وبالاضافة الى وقايتها من البعوض فانها تزيد الحماية من البرد .

ولكى يمنع دخول البعوض يجب أن تترك الشبكة متدلية لأسفل السرير حتى تلامس الأرض ، واذا كان سطح الارض غير نظيف أو اذا كان هناك حشرات صغيرة يمكنها أن تتسلق لأعلى الشبكة فإنه يمكن قفلها وذلك بشدها لأعلى من إحدى الجوانب أسفل السرير بواسطة خيوط وتكون مرفوعة من الجانب الآخر للداخل ، وتكون هذه الأذرع محكمة القفل حول السرير بواسطة حبال رئيسية وهذه الشبكة تكون متدلية من الأربع جهات ، أو من جانبين فى وضع أفقى بواسطة قطعة من الخشب وتتدلى من السقف لكى تحمى مساحة كبيرة من الجانبين .

وفى حالات أخرى فإن الشبكة قد تتدلى من خيط فردى مربوط بين سريرين بهما نهاية الحبل ، وانه من غير الملائم ان تكون الشبكة محكمة حول السرير وهناك ملامسة مباشرة بين الجسم والشبكة ، حيث يمكن للبعوض أن يتغذى من الشبكة بالملامسة، ولتجنب ذلك يجب استعمال الشباك الواسعة فى المعسكرات والحملات ، وفى المساحات الكبيرة فى الأدغال تستخدم نماذج خاصة من الشباك مع تغطية السقف بمشمع غير منفذ للماء .

المكافحة الطبيعية

ومن أكثر وأقوى القوى الطبيعية اسهاما فى خفض تعداد البعوض هى المناخ ، الرياح وفعل الأمواج والتى تجنح بالبيض واليرقات على الشاطئ حيث تتحطم بالجفاف أو قد تحمل البعوض البالغ الى أماكن غير مناسبة ، وكذلك

البحر والجريان والـذى يزيـل الميـاه مـن أمـاكن التوالـد او تحمـل اليرقـات الـى أماكن غير مناسبة ، بالإضافة إلـى درجـات الحـرارة والرطوبـة غير الملائمـة لاستمرار معيشـة البعـوض البـالغ ، والحشـرات المائيـة المفترسـة والأسـماك والطيور والأمراض الطفيلية المتسببة عن البكتريا أو الفطريـات أو البـروتوزوا أو النيماتودا ، ويجب أن تمثل هذه العوامل الطبيعية للمكافحة الجانب الأكبر من برامج تنسيق السيطرة على البعوض .

المكافحة الحيوية للبعوض

وهـى تشـمل اسـتخدام الأعـداء الطبيعيـة مثـل الطفيليـات والمفترسـات والمسببات المرضيـة والتـى تشـمل الحشـرات ايضـا والفيروسـات والبكتريـا والبروتوزوا والفطريات والنيماتودا والأسماك .

ولكى نستخدم المكافحة الطبيعية يجب فهم بيولوجية وسلوك الحشـرة حتـى يمكن مكافحتها مثل الظروف البيئية المحلية .

وقد أثبتت عديد من الكائنات كفاءتها فى مكافحة يرقات البعوض مثـل الكائنـات الآتيـة

- **السمك المفترس ليرقات البعوض .**
- **مفترسات البعوض والتى تفترس يرقاتها يرقات البعوض .**
- **بعض القشريات الصغيرة تـهاجم العمر الأول والثـانى مـن يرقـات البعوض .**
- **ديدان النيماتودا وهى تتطفل على يرقات البعوض .**
- **الفطريات حيث تنمو معظمها بجسم اليرقات .**
- **بكتريا *Bacillus thuringiensis* وهى تصيب يرقات البعوض .**
- **الزيوت المستخلصة من بذور أشجار النيم ضد يرقات البعوض .**
- **النباتات السرخسية للأزولا والتى تنمو على سطح الماء تمنـع تربيـة البعوض .**

المفترسات اللافقارية :

وتضم المفترسات اللافقارية عدة مفترسات مثل :

يرقات الخنافس المائية وبعض يرقات رتبة شبكية الأجنحة ، وبق الماء الحقيقى *Toxorhynchites* ، وقد وجد أن النوع *T. brevipapis* يستهلك ٢٥٠ يرقة بعوضة خلال فترة حياته ، واناث هذا المفترس باحثة ونشطة عن أماكن توالد البعوض التى يصعب على الانسان الوصول اليها وبالتالى يصبح هذا النوع ذا فائدة كبيرة كوسيلة مساعدة فى أسلوب مجابهة هذه الآفة الخطيرة ولكن من عيوب هذا النوع من المفترسات وجود ظاهرة الافتراس بين أفرادها وحساسيتها العالية لجميع مبيدات اليرقات .

المفترسات الفقارية :

□ **سمكة البوسيليا** *Poecilia reticulata* :

تشبه الجامبوزيا حيث تتغذى من على السطح وموطنها الأصلى جنوب امريكا ، وهى تتحمل درجات الحرارة العالية عن الجامبوزيا وتتحمل تلوث المياه ، وهى ذات فعالية فى مكافحة يرقات البعوض الـ *Culex* والتى تتوالد بالمياه الملوثة .

□ **سمك الجامبوزيا** *Gambusia affinis* :

من أكثر الأنواع انتشارا هى وسمكة البوسيليا حيث الفم يكون معد للأكل من على السطح وموطنها الأصلى أمريكا الوسطى ، ولنجاحها فى المكافحة تم إدخالها فى غالبية بلدان العالم وهما يتأقلمان فى مدى واسع من الحرارة والمياه الملوثة ولكن تكون أكثر إنتاجا بالماء النظيف .

ويلعب هذا النوع من الأسماك دورا مهما فى تنظيم مجموع او تعداد يرقات البعوض فى احواض السمك والبرك وحقول الأرز والمستنقعات ويتغذى بشراهة على يرقات البعوض ، لذلك يستخدم هذا النوع من الاسماك فى برامج المكافحة من أوائل العشرينيات .

ولقد احدث هذا النوع مكافحة ممتازة ليرقات كل من ***Anopheles*** . ***Culex*** السائدة فى البرك وتجمعات المياه القليلة ، والجامبوزيا من الأسماك الصغيرة (٥ سم) شديدة الصلابة لذلك يمكن إسقاطها فى أماكن المياه بالطائرات دون إحداث أى أضرار ويستطيع الجامبوزيا فى غياب البعوض المعيشة والتغذية على كائنات أخرى ، ويعتبر الجامبوزيا من الأسماك الولودة السريعة الإنتاج حيث تستطيع الأنثى الواحدة إنتاج من ٢٠٠ ـ ٣٠٠ فرد / موسم .

وأهم ما يميز استخدام السمك الآكل للبعوض قلة التكاليف والمواءمة مع نوعية المياه ، ويجب أن يتوفر فى نوع السمك الـ ـنـل إلى المنطقة المراد مكافحة البعوض فيها ما يأتى :

– أن يكون له القدرة على التأقلم فى البيئات الجديدة .

– أن تكون تغذيته المفضلة هى يرقات البعوض .

– أن يكون له القدرة على التخلل داخل النباتات المائية للبحث عن يرقات البعوض .

– أن يتحمل النقل من مكان إلى آخر .

– يتغذى على سطح الماء بحرية

ولكن هناك بعض الصعوبات التى تواجه استخدامات الأسماك الآكلة للبعوض وهى

– عدم قدرة الأسماك على التكيف مع الاستخدام المنتظم لجرعات معظم مبيدات اليرقات لذلك أهمل استخدام هذه الوسيلة خلال الفترة الماضية

– الافتقار إلى طريقة تربية تعطى الأعداد الضخمة المطلوبة ، وهناك حاجة ماسة إلى دراسة واقعية لأيكولوجية أنواع الجامبوزيا وعلاقتها بالأحياء المائية الأخرى من الأسماك التى تستخدم كغذاء .

الزيوت التجارية :

وهى تحضر بحيث تحتوى على مادة تزيد من انتشار الزيت على سطح الماء ، وكذلك تزيد من فعلها السام ويمكن استخدام ٩ - ٢٧ لتر / هكتار .

فى حالة الأماكن الصغيرة يمكن استخدام كميات صغيرة من زيت الوقود او زيت النفاية ، ومحليا يتوافر زيت الديزل والكيروسين بسعر رخيص وبكميات وفيرة ، فيمكن فى حالة الأماكن الكبيرة معاملة الهكتار بحوالى ١٤٠ - ١٩٠ لتر ، ويمكن أن تقل التكلفة عن ذلك بحوالى ٢٠ - ٧٥ % إذا أضيف للزيت مادة مساعدة تساعد على انتشاره خلال الأعشاب المائية وتزيد زيوت الخروع وجوز الهند من سرعة الانتشار بين الأعشاب المائية .

ولا يضر استخدام الزيت بكثافة خفيفة الأسماك والطيور والثدييات .

طريقة المعاملة :

فى المساحات الصغيرة تكون المعاملة بالتنقيط من علبة تحتوى على الزيت على سطح الماء ، بينما فى المساحات الكبيرة تستخدم الرشاشات اليدوية ذات الضغط والرش الجوى للمساحات الشاسعة .

الزيوت البترولية :

تستخدم منذ القدم لقتل يرقات البعوض وذلك إما بسد الثغور النفسية لليرقة أو بواسطة تسممها بأبخرة الزيت السامة ، ويعمل الزيت فى شكل طبقة رقيقة على سطح الماء ويعتمد الزيت على الظروف المحلية ، ففى درجات الحرارة المرتفعة يكون الزيت الكثيف ضرورى ، بينما الزيت الأقل كثافة يلزم فى حالة وجود الأعشاب المائية لسرعة الانتشار مثل الكيروسين والديزل .

المبيدات اليرقية :

أخضر باريس Paris green :

وهو مركب زرنيخى يستخدم لمكافحة يرقات الأنوفيليس وهو لا يذوب بالماء ولكن يطفو عليه حيث يكون سام لسطح اليرقات عند التغذية ، وبعض أنواع البعوض لا تتأثر به .

وهو يتميز بقلة تكاليفه وتأثيره الفعال ضد يرقات الانوفيليس وسهولة معاملته ، وعدم تأثيره على الحيوانات أو الاسماك أو الحشرات المائية ويظل الماء المعامل به صالح للاستعمال ، ولكن قل استخدامه بعد ادخال المركبات الفوسفورية العضوية ذات التأثير العالي للبعوض والآمنة الاستخدام نسبيا

أمراض الحشرات في مكافحة البعوض

تشمل كل صور استخدام الكائنات الحية الدقيقة **Microoganisms** أو منتجاتها في مكافحة مختلف أنواع الآفات الحشرية ويتضمن كذلك كل الوسائل التي توجد طبيعيا كمواد للمكافحة أو ادخالها ضمن عناصر المكافحة كمبيدات حشرية ميكروبية **Microbial insecticides** .

استخدام البكتيريا في المكافحة Pathogenic bacteria for control

تسبب البكتيريا العديد من الأمراض للنباتات والحيوانات ، ومنها مجموعة تسبب أمراضا قاتلة للحشرات حيث تستطيع النمو والتكاثر داخل جسم الحشرة العائل وتسبب لها مرضا يودي إلى قتلها

ومن وجهة نظر المكافحة الحيوية فإن معظم أنواع البكتيريا الممرضة للحشرات تقع تحت رتبة **Eubacteriales** التابعة لقسم **Schizomycetes** وتعد عائلة **Bacillaceae** من أهم العائلات حيث تتميز انواعها بقدرتها على تكوين جراثيم مما أمكن استخدام الأنواع التابعة لها في مجال المكافحة الحيوية التطبيقية وذلك لتحمل هذه البكتريا ومستحضراتها للتخزين وامكانية وضعها في محاليل تستخدم داخل آلات الرش

طريقة الإصابة والقتل للبكتريا

الأنواع البكتيرية التابعة لجنس ***Bacillus*** وخاصة ***B. thuringiensis*** تتميز بقدرتها على تكوين جراثيم بجانب الجرثومة الحقيقية حيث يتكون

داخل الخلية البكتيرية جسم بلوري (الجسم شبيه الجرثومة) ، وعند تناول الحشرة الجراثيم مع غذائها ووصول الخلايا الجرثومية إلى منطقة القناة الوسطى تعمل العصارة المعوية على إذابة جدار الخلية الجرثومية فتتحرر الجراثيم والأجسام البلورية وتؤدى هذه الأجسام إلى تحلل طبقة الخلايا الطلائية المبطنة للمعى الأوسط وتتلفها وتتيح بذلك دخول الجراثيم إلى تجويف جسم الحشرة وهنا تنشط الجراثيم مكونة خلايا بكتيرية تتكاثر وتنمو مفرزة أنواع أخرى من السموم تؤدى إلى قتل الحشرة .

ولقد أمكن عزل مجموعتين من السموم تصحب نمو وتكاثر بكتريا *B. thuringiensis*.

- **المجموعة الأولى** هي السموم الخارجية **Axotoxins** وهي نوعان تنتجها البكتريا أثناء نموها وتكاثرها في الحشرة وفي البيئة الصناعية وهي تؤثر على بعض العمليات الفسيولوجية اللازمة للانسلاخ وتكوين العذارى .
- أما **المجموعة الثانية** : فهي السموم الداخلية **Endotoxin** وهي المكون الأساسي للأجسام البللورية المصاحبة لتكوين الجراثيم ويطلق عليها البروتين السام ، وتتكون من مجموعة معقدة من الأحماض الأمينية مكونة بروتين سام يؤثر على البناء الحيوى للأحماض النووية أو على الانزيمات العاملة لبناء هذه الأحماض وهي ذات التأثير الحاسم في قتل الحشرات عند إصابتها بالبكتريا حيث وجد أن الأجسام البلورية ((البروتين السام)) هي المسئولة عن تحطيم جدار المعى الأوسط لبرقات رتبة حرشفية الأجنحة لتمكن من دخول الخلايا البكتيرية إلى هيمولمف الحشرة ويتم ذلك في وقت لا يتجاوز ساعة واحدة .

ولقد بلغ عدد أنواع الحشرات التى تصاب وتقتل بواسطة بكتريا *B . thuringiensis* بمفردها أكثر من ١٨٠ نوع تابعة لرتب حشرية عديدة ، كما امكن عزل ١٥ سلالة منها ذات تأثير فعال وسريع فى قتل الحشرات ، ولقد امكن انتاجها تجاريا على نطاق واسع ، ويتواجد حاليا فى الأسواق مستحضرات حيوية بكتيرية لبكتريا *B . thuringiensis* مثل الثيروسيد **Thuricide** الديبل **Dipel** - بكتوسبين **Bactospine** - البيوسبور **Biospore** وتستخدم هذه المستحضرات بنجاح ضد يرقات حرشفية الأجنحة ، كما استخدمت بنجاح فى مجال مكافحة البعوض وخاصة الأنواع التابعة لجنسى *Aedes* و *Culex*

النيماتودا :

تحدث النيماتودا الطفيلية *Romanomermis culicivorax* العدوى لأكثر من ٢٢ نوعا من البعوض ، وتربى النيماتودا بأعداد كبيرة ثم تنشر فى أماكن التوالد

.

الذباب وتحدى المشركين

يضرب المولى عز وجل المثل بالذباب عندما يقرر أمرا واقعيا وهو أن ما يتخذه المشركون من أولياء من دونه سبحانه وتعالى لا **يستطيعون** خلق ذبابة ولو جمعوا كل ما يملكونه من أسباب ، بل تحداهم المولى عز وجل فى عدم قدرتهم على استعادة ما سلبه الذباب منهم ومهما بلغ منهم العلم مبلغه ، ومهما كان تحت أيديهم من أحدث الأجهزة وأعقدها فلن يستطيعوا أن يستردوا هذا الشىء ، وصدق الحق جل فى علاه وبهت الكافرون والمشركون الذين يدعون أن لله شريكا فى الكون .

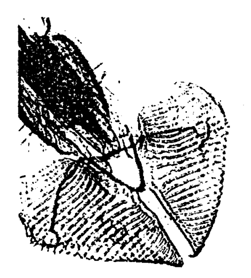
وصدق الحق :

﴿ يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَٱسْتَمِعُوا۟ لَهُۥٓ ۚ إِنَّ ٱلَّذِينَ تَدْعُونَ مِن دُونِ ٱللَّهِ لَن يَخْلُقُوا۟ ذُبَابًا وَلَوِ ٱجْتَمَعُوا۟ لَهُۥ ۖ وَإِن يَسْلُبْهُمُ ٱلذُّبَابُ شَيْـًٔا لَّا يَسْتَنقِذُوهُ مِنْهُ ۚ ضَعُفَ ٱلطَّالِبُ وَٱلْمَطْلُوبُ ﴿٧٣﴾ مَا قَدَرُوا۟ ٱللَّهَ حَقَّ قَدْرِهِۦٓ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ لَقَوِىٌّ عَزِيزٌ ﴾ **الحج آية (٧٣-٧٤)**

وقد يدور فى ذهن القارئ الكريم **لماذا ذكر المولى عز وجل الذباب هنا فى هذا الموضع ؟ وما هى ميكانيكية التغذية عند الذباب ؟**

إنها دعوة للتفكير والتأمل فى صنع الله .

أجزاء الفم فى الذبابة المنزلية



منظر مكبر للقصيبات الكاذبة المنتشرة على سطح الشفـــيـــه

أجزاء الفم من النوع اللاعق وهو مخصص لتناول الغذاء الذى يمكن إذابته فى لعاب الحشرة .

معنى ذلك أن الذبابة تفرز أولاً لعابها وما يحويه من إنزيمات على المادة الغذائية الصلبة فتغير طبيعتها وتركيبها الكيماوى نتيجة فعل الإنزيمات ، ثم بعد ذلك تصعد المادة الغذائية إلى أعلى فى تجويف فم الذبابة عن طريق القصيبات الكاذبة الرقيقة المنتشرة على سطح الشفية .

فأى أجهزة علمية مهما بلغت دقتها وقوتها تستطيع استرجاع ما أخذته الذبابة وليس هذا فحسب بل أى تكنولوجيا وأى معامل تستطيع استرجاع المادة الغذائية إلى طبيعتها الأولى قبل تحويلها إلى مواد أخرى بفعل لعاب الذبابة .

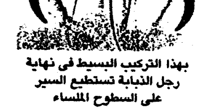
ومن الناحية الأخرى نجد أن جسم الذبابة الصغير يستطيع أن يحمل أكثر من ١٥٥ مليون بكتريا ، فأى قوة وأى علم يستطيع أن يسترجع هذا العدد الهائل من جسم الذبابة ، **وصدق الحق** :-

﴿ وَإِن يَسْلُبْهُمُ ٱلذُّبَابُ شَيْـًٔا لَّا يَسْتَنقِذُوهُ مِنْهُ ضَعُفَ ٱلطَّالِبُ وَٱلْمَطْلُوبُ ﴾

الحج من الآية (٧٣)

وقد يشاهد الإنسان الذبابة وهى تسير على الأسطح الملساء (الزجاج مثلاً) معتدلة أو مقلوبة ويجول بخاطره كيف تستطيع الذبابة أن تسير وتلتصق دون

أن تسقط ولكى نفهم ذلك لابد أن نوضح تركيب الجزء الأخير من الأرجل والذى يسمى مقدم الرسغ ، نجده يتكون من مخلبين ووسادتين ، وتغطى كل وسادة من أسفل بشعيرات عديدة دقيقة مجوفة ذات أطراف منبسطة مرطبة بإفرازات خاصة وهذه الإفرازات اللزجة تستطيع الحشرة بواسطتها أن تلتصق بالسطح الذى تمشى عليه يساعدها فى ذلك التصاق الشعيرات التام بالسطح



بهذا التركيب البسيط فى نهاية رجل الذبابة تستطيع السير على السطوح الملساء

بحيث أن سطح السائل الرقيق الذى بين هذه الشعيرات وبين السطح الأملس الذى تقف عليه الحشرة يتفتت إلى جزئيات ، وبذلك يمكن للحشرة أن تلتصق بالسطح الذى تسير عليه ولا يعوقها هذا الالتصاق نفسه عن الحركة ، أى تناسب هذا بين كم السائل الرقيق وبين وزن الذبابة يثبتها ولا يعوق حركتها فسبحان الخالق المنظم .

تتبع الذبابة المنزلية ***Musca domestica*** عائلة **Muscidae** (رتبة ذات الجناحين **Diptera**) وهى تتميز بأجزاء فم لاعقة ، قرن الاستشعار من النوع الأريستى ، الأرجل لونها بنى مسود ، والأجنحة ذات لون رصاصى باهت ، ذكر الذبابة المنزلية طوله ٥,٨ - ٦,٥مم ، العينان المركبتان متقاربتان من بعضهما ، الأنثى أكبر حجما من الذكر وطولها ٦,٥ - ٧,٥مم ، العينان المركبتان فى الأنثى بينهما فاصل واضح

العادات والتغذية :

ينجذب الذباب المنزلى إلى المواد العضوية المتحللة والمتخمرة حيث يتكاثر فى القمامة وبقايا الفاكهة ، وهو يفضل بشدة روث الخيل .

يطير الذباب الجائع عادة بطريقة عشوائية ، يتعرف الذباب على غذائه بواسطة حاسة الشم ويتذوقه بواسطة أجزاء حسية منتشرة على أجزاء الفم والأرجل .

يقوم الذباب بلعق الغذاء السائل بسهولة ويستطيع ابتلاع جزئيات الطعام حتى قطر ٤ ميكرون ثم يخزنها في حوصلته ، أما جزئيات الطعام الصلبة كالسكر وبعض الحلوى فقد يخدشها بواسطة أسنان دقيقة موجودة على الشفيتين أو يعمل على ترطيبها أولا ثم ذوبانها بإفراز اللعاب مع تقيؤ قطرات سائلة من الحوصلة فوق هذه الأطعمة الصلبة ثم يعاود لعقها ، والقيء له أهمية في نقل مسببات الأمراض حيث يتغذى الذباب على المواد القذرة والنظيفة على السواء وبذلك يؤدى إلى نقل مسببات العديد من الأمراض ، الذباب المنزلي جيد الطيران يطير بسرعة ٦ - ٨ كم / ساعة لذلك من السهل طيرانه لمسافات بعيدة إلا أنه عادة يميل إلى التواجد بالقرب من أماكن توالده ، كما أنه غالبا ما يحمل إلى أماكن بعيدة بواسطة عربات القمامة والقطارات والسفن والطائرات وأيضا الحيوانات .

كذلك يختلف النشاط اليومي للذباب حسب الطقس ففي المناطق ذات الطقس الدافئ يقوم الذباب بنشاطه خارج المنازل، أما في المناطق ذات الطقس البارد فيقضى الذباب معظم يومه داخل المنازل خاصة في الأيام الممطرة أو شديدة الرياح ، أو يتواجد الذباب داخل حظائر الحيوانات حيث يقف على الجدران وعلى جلد الحيوانات الدافئ ونادرا ما يقف على الأرضيات .

تبدأ أوقات الراحة عند الذباب مع الغسق حيث يترك الذباب أماكن نشاطه اليومي ويخلد للراحة .

دورة الحياة Life cycle :

تضع الأنثى بيضها في صورة كتل كل منها ١٠٠ - ١٥٠ بيضة وذلك على الطبقة السطحية لبيئة عضوية متحللة تتوافر فيها رطوبة ودرجة حرارة

مناسبة، البيضة لونها أبيض وهى تشبه اصابع الموز ، اليرقة بيضاء اللون وناعمة الملمس ، وهى عديمة الأرجل ولها طرف أمامى مدبب يحمل زوج من الخطاطيف الفمية ، تفضل اليرقة درجة الحرارة فى حدود ٣٥ ° م ، كما تحتاج إلى رطوبة عالية وتتجنب الضوء بشدة ، تتغذى اليرقة على البكتيريا والخمائر والمواد العضوية المتحللة حيث تكبر فى الحجم وتتسلخ مرتين حتى يكتمل نموها ويصبح طولها حوالى ١٢ مم وتستغرق هذه المرحلة حوالى ٥ ـ ١٤ يوما حسب درجة الحرارة .

تكف اليرقات الناضجة عن التغذية وتكون نشيطة جدا حيث تهاجر إلى طبقات التربة الأقل حرارة والأكثر جفافا حيث تعذر فى مكانها داخل جلد انسلاخها الأخير والذى يأخذ شكل غلاف برميلى يطلق عليه **Puparium** ، وفى العادة تشاهد هذه العذارى بأعداد كبيرة وهى متجمعة مع بعضها البعض .

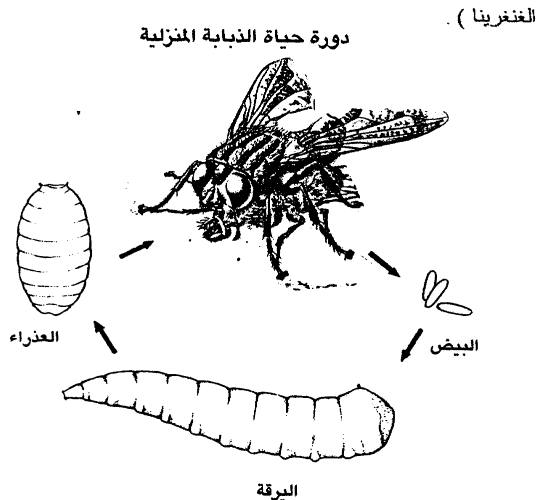
تستغرق مرحلة العذراء من ٣ ـ ٥ أيام ثم تخرج الحشرة الكاملة عن طريق شق الغلاف البرميلى من طرفه العلوى ، وتتزاوج الحشرات الكاملة بعد مرور يومين من الفقس عند درجة الحرارة المناسبة (حوالى ٣٠ ° م) ، وتلعب كل من الرؤية والرائحة دورا هاما فى التزاوج ويفرز كل من الذكر والأنثى فرمون يطلق عليه **Muscalure** له علاقة بالتزاوج واتصال الأفراد ببعضها .

عموما بعد ٢ ـ ٣ أيام تبدأ الأنثى فى وضع أول كتلة من البيض ، وعادة تضع الأنثى من ٣ ـ ٤ مرات بيضا طوال حياتها ، وللحشرة من (١٠ ـ ١٢) جيلا فى الصيف الواحد ، تعيش الحشرات الكاملة فى فصل الصيف لعدة أسابيع، كما تعيش مدة أطول فى الطقس البارد .

دور الذباب المنزلى فى نقل الأمراض :

ينقل الذباب المنزلى عددا كبيرا جدا من الأمراض نذكر منها (الدوسنتاريا البكترية ، الطاعون الدملى ، القرميزيا (مرض جلدى) الرمد ، التراكوما ، السيلان الأفرنجى ، التسمم الدموى ، حمى التيفود ، الإسهال الصيفى، الكوليرا الأسيوية ، الدوسنتاريا الأميبية ، السل ، الجمرة الخبيثية ، الجذام ، الخراجات ، الغنغرينا) .

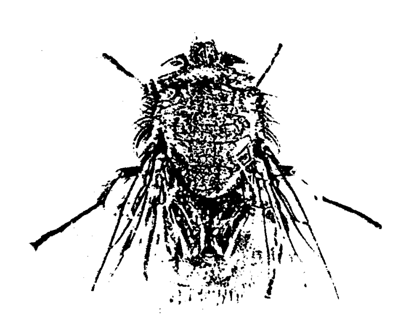
دورة حياة الذبابة المنزلية



كما يحمل الذباب بيض بعض الديدان كديدان الإسكارس والديدان الحلقية ، ويسبب الذباب أنواع من التدويد فى الإنسان والحيوان ، والذباب المنزلى يعتبر

ن العوامل المهمة فى نشر بعض الأمراض الهامة مثل (التيفود ، والباراتيفود أنواع الدوسنتاريا ، والكوليرا ، وأمراض العيون) .

والذباب ناقل خطر لأمراض السل والحمى الفحمية (الجمرة الخبيثة) الديدان المتطفلة .



تستطيع الذبابة ان تحمل اكثر من ١٥٥ مليونا من الكائنات الدقيقة على الشعيرات الكثيفة المنتشرة على جسمها

مكافحة الذباب

◻ الأعمال الصحية :

وهى تتلخص فى التخلص من المواد الضارة والمخلفات التى تتوالد فيها الحشرة وأهم الأعمال الصحية يمكن تلخيصها فى الآتى :

- **الدعاية الصحية لوقاية الناس من الذباب وإرشادهم إلى الطريقة الصحية للتخلص من المخلفات العضوية .**
- **تعميم مشاريع المجارى بحيث يكون تصميمها متيناً لا ينتج عنه طفحاً.**
- **تعميم مشاريع جمع القمامة بحيث ترفع من الطرقات أولاً بأول مرة واحدة فى اليوم على الأقل ، واستعمال الصناديق " الأوعية " الخاصة بجمع القمامة وتنظيم وسائل النقل لرفع القمامة حسب حجمها وكميتها يومياً .**
- **نقل القمامة وتجميعها بعيداً عن المساكن والتجمعات السكانية واتخاذ الاحتياطات وهى إما :-**

- بحرقها ولكنه يؤدى إلى تلوث الهواء والبيئة والإضرار بصحة الإنسان خاصة الجهاز التنفسى والرئتين .
- بدفنها فى الصحراء ولكنه يؤدى إلى تلويث المياه الجوفية .
- بمعالجتها واستعمالها كسماد وذلك بواسطة استخدام الطرق العلمية الحديثة وهى أفضل الطرق على الإطلاق .
- تنظيم جمع المخلفات العضوية (السماد العضوى) من الزرائب والإسطبلات ، أما فى القرية فالمشكلة أكبر وأهم شىء هو إيجاد حل لمشكلة الزرائب الموجودة هناك داخل المساكن وعدم توفر الشروط الصحية بها وكذلك إيجاد حل لجمع السباخ العضوى فى أكوام خارج القرية ومعالجتها بحيث تفيد البيئة ولا تضرها .

- استعمال موانع تمنع دخول الذباب إلى المنازل ومحلات الأكل والمطابخ وغيرها ، كوضع سلك وشباك على النوافذ والأبواب وعمل مصايد للذباب
- تحذير الناس من شراء أطعمة الباعة الجائلين الملوثة بفعل الذباب حتى لا تنتقل الأمراض ، ويمكن حل تلك المشكلة عن طريق توفير عربات تتوافر فيها الشروط الصحية لهؤلاء الباعة الجائلين أو سن القوانين التى تمنع تجول الباعة الجائلين إلا من يتوافر لديهم الشروط الصحية اللازمة.

❑ المكافحة الكيماوية :

وإذا لم يتيسر تطبيق الشروط الصحية وضمان استمرار صيانتها لأسباب تتعلق بالتكلفة المرتفعة أو بطول وقت تنفيذها فإنه من الواجب الالتجاء إلى المكافحة الكيماوية أولا بغرض التخلص من أكبر عدد من الذباب خصوصا إذا روعيت الأوقات المناسبة للمكافحة ويلزم ذلك :

- تعفير أو رش أماكن توالدها بالمبيدات .
- دهان الحوائط بمحاليل المبيدات .
- الرشُ المباشر لقتل الذباب الكامل باستعمال المبيدات .

الفصل الخامس

آيات الله إلى بني إسرائيل



آيات الله إلى بنى إسرائيل

سبحانك اللهم تجزى عبادك الصالحين ، وتنزل مقتك وغضبك وعذابك على المجرمين ، وكانت الآيات إلى بنى إسرائيل لتكون عظة وعبرة لذوى العقول المفكرة والبصائر المستنيرة حتى لا يضلوا سواء السبيل ، فأرسل المولى عز وجل عصا موسى التى تلقف ما صنعه السحرة وكذلك اليد البيضاء التى أراها موسى لفرعون وملئه ثم كان الأخذ بالسنين ، ونقص الثمرات والطوفان ، والجراد ، والقمل ، والضفادع ، والدم .

وفى هذا المجال سيكون الحديث عن الجراد والقُمّل.

الجـــراد

يقول الحق تبارك وتعالى :

﴿ فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ ٱلطُّوفَانَ وَٱلْجَرَادَ وَٱلْقُمَّلَ وَٱلضَّفَادِعَ وَٱلدَّمَ ءَايَٰتٍ مُّفَصَّلَٰتٍ فَٱسْتَكْبَرُوا۟ وَكَانُوا۟ قَوْمًا مُّجْرِمِينَ ﴾ **الأعراف** آية (١٣٣)

وذلك عقاباً على ما اقترفوه من آثام وتعذيب لقوم موسى عليه السلام .

وفى تفسير هذه الآية أورد ابن جرير الطبرى (فى تفسير جامع البيان فى تفسير القرآن) رواية عن سعيد بن جبير أن الله بعث على قوم فرعون الجراد فلم يدع لهم ورقة ولا شجرة ولا زهرة ولا ثمرة إلا أكلها ، حتى لم يبقى جنى وافنيت الخضر كلها ، فأكل الخشب حتى أبواب وسقوف البيوت وابتلى الجراد بالجوع فجعل لا يشبع.

والحق سبحانه وتعالى يصور الناس فى زحفهم يوم القيامة بعد خروجهم من مقابرهم وتوجههم نحو ساحة الحساب والثواب والعقاب كأنهم جراد **فيقول فى سورة القمر** :

﴿ خُشَّعًا أَبْصَٰرُهُمْ يَخْرُجُونَ مِنَ ٱلْأَجْدَاثِ كَأَنَّهُمْ جَرَادٌ مُّنتَشِرٌ ﴾

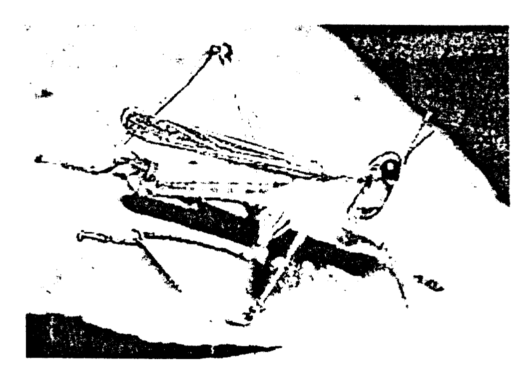
القمر آية (٧)

وشريح القاضي يقول لما سئل عن الجراد :

" قبح الله الجراد فيها خلقة سبعة جبابرة رأسها رأس فرس ، وعنقها عنق ثور، وصدرها صدر أسد ، وجناحها جناح نسر ، ورجلاها رجل جمل ، وذنبها ذنب حية ، وبطنها بطن عقرب " .

عن أنس وجابر عن رسول الله ﷺ أنه كان إذا دعا على الجراد قال :

" اللهم أهلك كباره وأقتل صغاره وأفسد بيضه وأقطع دابره وخذ بأفواهه عن معايشنا وأرزاقنا إنك أنت سميع الدعاء".



البعوض

الجراد أحد الكوارث الطبيعية :

وأول ضوء إستجلى به الإنسان طرفا عن حياة الجراد وأزاح ستارا عن سلوكه ، وأوضح بعض خطره إنما انبعث من جنبات الماضى على يد قدماء المصريين الذين عرفوا الجراد وأضراره منذ عصر الدولة القديمة (٢٧٣٠- ٢٤٢٠ ق.م) ففى مقبرة (مريروكا) فى سقارة بالجيزة صور الجراد وهو يلتهم النباتات ، ولا يقتصر خطر الجراد على الحاصلات الحقلية فقط ، بل وأيضا على الحاصلات البستانية حيث نجد جرادة على كرمة عنب فى القاعة النباتية بمعبد الكرنك بالأقصر يرجع تاريخها إلى عصر الملك تحتمس الثالث (١٥٠٤ - ١٤٥٠ ق.م) .

وقد كان المصريون القدماء يعتقدون أن غارات الجراد إنما هى من غضب الآلهة عليهم فكانوا يلجأون إلى تقديم القرابين لها أو عمل تمائم على شكل عقود لحشرة الجراد لتمنع عنهم أذاه .

وكانوا يقدمون القرابين للآلهة أعداء الجراد مثل الإله (أنوبيس) الذى يرمز إلى بن أوى ملتهم الجراد ، والإله (تحوت) والذى يرمز إلى طائر أبو منجل مخلص الفلاح من الحشرات الضارة .

وكان الفلاحون القدماء يكافحون الجراد ويتعقبونه بكل الطرق ، فيدقون له على الأوانى التى تصدر صوتا لإزعاجه وطرده أو تعقبه بالعصى أو النار .

وفى كينيا ١٩٥٤ قدر عدد الأسراب التى هاجمتها بـ ٥٠ سربا وزنها مائة ألف طن ، أى أنها تأكل يوميا مائة ألف طن من النباتات ، فإذا تركت هذه الأسراب لمدة أسبوع واحد لقضت على ما يعادل نباتات تنتج محصولا قدره ٢٥٠ ألف طن من الذرة ، ومن تقديرات منظمة الأغذية والزراعة فى ١٩٥٨ فإن أحد أسراب الجراد فى الصومال كان يغطى مساحة قدرها ٤٠٠ ميل مربع

بكثافة عددية قدرها ١٠٠ ـ ٢٠٠ مليون حشرة فى الميل المربع ، اى انه كان يحتوى على الأقل ٤٠٠٠٠ مليون جرادة تأكل يوميا حوالى ٨٠٠٠٠ طن من نباتات القمح ، وهذه الكمية تكفى لتغذية ٤٠٠٠٠٠ نسمة لمدة عام .

ولقد حذرت منظمة الأغذية والزراعة عام ١٩٩٣ من خطورة تكاثر الجراد فى منطقة القرن الإفريقى وجنوب شبه الجزيرة العربية وأعدت خطة لمكافحة الجراد تتكلف ستة ملايين دولار وأكدت التقارير انتشار الجراد المصرى فى السودان وإرتريا والصومال وأثيوبيا وتشاد ومالى وموريتانيا وحذرت من احتمال انتشاره فى المغرب العربى .

والتقارير الواردة من مركز أبحاث مقاومة الجراد بلندن ، والذى أنشئ عام ١٩٣٠ لجمع المعلومات عن أماكن تكاثر الجراد الصحراوى والعمل على مكافحته فى أماكن تكاثره قبل تكوين الأسراب تشير إلى ارتفاع نسبى فى أعداد الجراد الصحراوى الانفرادى ، وإلى زيادة عدد المناطق المصابة فضلا عن ظهور الأسراب المهاجرة فى المنطقة الشرقية مما يشير إلى احتمال بدء دورة جديدة لغارات الجراد الذى يعتبر من أهم وأخطر الآفات الزراعية ، إذ أنه يوجد على مساحة ٢٠ % من الكرة الأرضية ، وتغطى غاراته حوالى ٦٥ دولة يسكنها أكثر من عشر سكان العالم .

ويلتهم الجراد ما يقرب من عشرة أمثال وزنه النهائى بعد تمام النمو فالسرب الذى يزن ١٠٠٠ طن يحتمل ان يكون قد التهم حوالى ١٠٠٠٠ طن من المزروعات وقد قدرت كمية الطاقة التى تلزم يوميا لسرب مهاجر وزنه ١٠٠٠ طن بأنها تعادل ما يلزم ١٠٠٠٠٠ رجل ، وأن الجرادة تأكل كل يوم ما يعادل وزنها من المزروعات ، وتختلف المساحة التى يشغلها السرب بين هكتارات قليلة إلى عشرات أو مئات الكيلومترات المربعة ، وعلى ذلك فإن سربا مستقرا يشغل ١ كم٢ قد يحتوى من ألف مليون إلى عشرة آلاف مليون جرادة .



انواع مختلفة من الجراد

أكل الجراد :

ممارسة أكل الحشرات معروفة منذ القدم ، فإن رجال القبائل فى المناطق الحارة والدافئة كانوا يجمعون الحشرات وبيضها ويأكلونها ، فالمواطنون فى أفريقيا وبلاد العرب يأكلون الجراد والنطاط بعد قليه او بعد طبخه باللبن وكثيرا ما يشوى ويملح بعد إضافة الزبد إليه ، وقد تشاهد كميات من النطاط المعلب والمغلف بالشيكولاته طريقها إلى الظهور .

هذا ولم يكن المصريون القدماء يأكلون الجراد سواء فى القرى أو المدن لاعتقادهم بأنه غضب من الآلهة .

وروى أبو داود قال : سُئل رسول الله ﷺ عن الجراد فقال .

" أكثر جنود الله لا آكله ولا أحرمه "

والرسول ﷺ لم يأكل الجراد ، ولكنه لم يحرمه .

ويروى عن بن عباس قال :

" كان رسول الله ﷺ لا يأكل الجراد ولا الكلوتين ، ولا الضب من غير أن يحرمها أما الجراد فرجز وعذاب، وأما الكلوتان فلقربهما من البول و أما الضب فقال : " أتخوف أن يكون مسخا " .

وروى ابن ماجة عن أنس بن مالك يقول :

" كان أزواج النبى ﷺ يتهادين الجراد على الأطباق "

فى الصحيحين عن عبد الله بن أبى أوفى قال :

" غزونا مع رسول الله ﷺ سبع غزوات نأكل الجراد "

ويروى ابن عمر عن النبى ﷺ قال :

" أحلت لنا ميتتان ودمان الحوت والجراد و الكبد والطحال "

ويقول عنه الإمام بن قيم الجوذيه :

" هو حار يابس قليل الغذاء وإدامة أكله تورث الهزال وإذا تبخر به نفع من تقطير البول وعسره وخصوصا للنساء ، ويتبخر به للبواسير وسمانه يشوى

ويركل للسع العقرب وهو ضار لأصحاب الصرع ردىء الخلط »وفى إباحة ميتته بلا سبب قولان ولا خلاف فى إباحة ميتته إذا مات بسبب كالكبس والتحريق ونحوه فالجمهور على حله وحرمه مالك "

الجراد الصحراوى *Schistocerca gregaria*

الحشرة الكاملة

حشرة كبيرة الحجم يصل طول الأنثى حوالى ٥,٥٠ سم والذكر أصغر من ذلك قليلا ، والأجنحة تفوق الجسم فى الطول ، يوجد على الجناح الأمامى مجموعات من خلايا مربعة صغيرة لونها بنى غامق .

يختلف لون الحشرة تبعا للظروف البيئية والجوية المحيطة بها وتبعا لدرجات التكاثف فى اماكن تكاثرها .

الرجل الخلفية معدة للقفز ، حيث يمكن للجراد أن يقفز لارتفاع يعادل ١٠ أمثال مقدار ارتفاع جسمه ، ٢٠ مثلا مقدار طول جسمه ، كما يمكنه أن يرفع ثقلا يبلغ ١٠ أمثال وزن جسمه برجل واحدة من أرجله ، والحشرة لها القدرة على الطيران لمدة ١٠ ساعات فى اليوم الواحد بمعدل ٢٠ كم / ساعة ، وأغلب طيرانه نهارا إلا انه شوهد طائرا فى الليل .

وللجراد أصوات معروفة تنتج من حك أرجلها الخلفية بالأجنحة كما أن لكل منها عضوا بسيطا عبارة عن غشاء رقيق مستدير قادر على الاهتزاز وهو يشبه ى جة ما طبلة الأذن فى الفقاريات ويقع فى الحلقة البطنية الأولى على كل من الجانبين .

والجراد الصحراوى يعيش فى بيئة محددة تشكل حزاما عريضا يمتد فى القارة الإفريقية جنوب الصحراء الكبرى وخصوصا فى السودان والصومال والحبشة ، ثم يعبر شبه الجزيرة العربية منهيا فى الباكستان والهند .

ويعيش الجراد الصحراوى فى الأحوال العادية فى المظهر الانفرادى Sol – itary ولكن فى ظروف معينة مثل الجفاف او الفيضان ، حيث توضع كتل البيض فى التربة بالقرب من بعضها البعض فينتج من ذلك ازدحام الجيل الناشئ فيسبب هذا بالإضافة إلى عوامل اخرى ، تغيرات واضحة او حشدا من الحشرات الكاملة المجنحة من الجراد التجمعى ، يظهر بين أفراده الميل للهجرة كما يظهر بينها أيضا سلوك مترابط ومتوافق ويتحول الى المظهر الرحال Migratory حيث تندمج الأفراد الموجودة والمبعثرة فى مجموعات كبيرة يزداد عددها تدريجيا حتى تتكون منها أسراب هائلة قد يصل طول السرب الى ما يقرب من خمسة اميال وعرضه ميلان وسمكه اربعة امتار ليرحل الى مسافات طويلة قد تصل الى ١٥٠٠ ميل ليفتك بما يقابله من نباتات خضراء ولا يترك وراءه سوى الخراب والدمار .

دورة الحياة

يتم تزاوج الجراد البالغ بمجرد وصول الأسراب الى اماكن هبوطه وتستغرق عملية السفاد بضعة ساعات ، وقد تطول أكثر من ذلك فقد تصل الى ٢٤ ساعة يقضيها الذكر فوق الأنثى طائرا معها من مكان الى آخر ويكون ملازما لها طول مدة وضعها للبيض ليعاود تلقيحها على فترات اثناء وضع البيض ، ويمكن للذكر الواحد أن يلقح عدة اناث

تضع الأنثى البيض فى التربة الخفيفة الهشة التى تتوافر فيها الرطوبة كالوديان والأراضى الرملية المجاورة للزراعات وجسور الترع والمساقى والأراضى الزراعية ، وتخزن الإناث الملقحة الإسبرمات داخل أجسامها لاستعمالها فى إخصاب أكبر مجموعة من البيض ، وعندما تجد الأنثى المكان المناسب تدفع بآلة وضع البيض فى التربة محدثة نفق عمودى وتستطيل البطن

كلما كان عمق النفق كبير حتى تصل أحيانا إلى ثلاثة أمثال طولها الأصلى وعمق النفق فى المتوسط نحو ٧ سم .

عندما تتأهب الأنثى لوضع البيض تفرز مادة رغوية من غدد مساعدة فى الجهاز التناسلى فى قاع الحفرة المصنوعة فى الأرض وقد يوضع البيض على سطح الأرض أو على الأشجار احيانا إذا مـلا كانت التربة صلبة أو جافة وتستغرق عملية وضع البيض من ١ - ٢ ساعة .

تضع الأنثى فى كل حفرة كتلة من البيض تحتوى الواحدة منها على عدد يتراوح بين ٢٠ - ١٠٠ بيضة وقد يوضع البيض فى أكثر من حفرة تصل إلى ٦ حفر ، طول كتلة البيض ٣ - ٤ سم ، تضع الأنثى طول حياتها من (٢ - ٦) كتل من البيض أى حوالى ٣٠٠ بيضة .

عندما تنتهى الأنثى من وضع كتلة البيض فإنها تغطى فوهة النفق بالمادة الرغوية ، ثم بالرمل والتراب بواسطة حركة البطن وتصبح المادة الرغوية اسفنجية عندما تجف مكونة سدادة لتحفظ رطوبة كتلة البيض وتهيئ للصغار عند الفقس غطاء يسهل عليها اختراقه والوصول خلاله إلى سطح التربة والبيضة مغزلية الشكل لونها اصفر عند وضعها تتحول فى التربة إلى اللون البنى ، يُوضع البيض مرتبا داخل الكتلة فى صفين ، ويمتص البيض كمية من الماء من التربة تبلغ مثل وزنه تقريبًا فى اليوم ولمدة الخمسة أيام الأولى من وضعه وذلك إذا كانت الرطوبة الأرضية متوفرة خلال هذه الفترة ، وتكفى هذه الكمية البيض لينمو بنجاح فاذا لم يحصل على هذا القدر من الماء فإن معدل فقسه ينخفض تبعا لذلك ، ويتم فقس البيض على فترات زمنية متفاوتة تتراوح من ١٠ - ٧٠ يوما تبعا لدرجة حرارة التربة ولموسم التكاثر ، ففى موسم التكاثر الشتوى تتراوح من ٦٠ - ٧٠ يوم ، أما فى موسم التكاثر الربيعى فتستغرق ٢٥ - ٣٠ يوم ، وتطول هذه الفترة كذلك إذا كانت رطوبة الأرض

منخفضة حيث يجب أن تتوفر درجة رطوبة أرضية تتراوح ما بين ١٠ - ١٥ % وتستغرق المدة اللازمة للفقس (لكتلة البيض الواحدة) يوما كاملا فى المتوسط تخرج الحوريات الصغيرة من حفرة الكتلة خلال الغطاء الإسفنجى ويكون لونها أخضر فى بادئ الأمر ، ونلاحظ انتشار مجموعات من الحوريات الصغيرة والكبيرة فى حقول البيض بعد يوم أو يومين من الفقس ، تتصل مجموعات الحوريات ببعضها أثناء سيرها مكونة تجمعات كثيفة ، تبدأ الحوريات فى التغذية بعد حوالى ٢٤ ساعة من الفقس ويتغير لونها من الأسود مع انتشار بقع من اللون الأخضر الفاتح ، تنسلخ الحوريات خمسة انسلاخات لتصل بعدها إلى الطور المجنح أو طور الحشرة الكاملة الحديثة الانسلاخ .

يلاحظ أن الحوريات تتزايد حركتها بعد كل انسلاخ وكذلك تزداد شهيتها للغذاء ، يختلف لون الحورية فى أعمارها المختلفة ، ففى العمرين الأول والثانى يغلب عليها اللون الأسود المبقع بالأخضر وفى العمر الثالث تظهر على الجسم بقع برتقالية ، وفى العمر الرابع تتسع البقع ويصبح لونها أصفر باهت ، وفى العمر الخامس تصبح نتوءات الأجنحة أكثر وضوحا ولا يتغير لونها عن العمر الرابع ، تصل الحورية إلى طور الحشرة الكاملة بعد نحو ٣ - ٤ شهور حسب فصول السنة ، يكون لون الحشرة فى هذا الطور أحمر وأجنحتها ورأسها وجسمها رخوا ونشاطها مقصورا على السير والطيران لمسافات قصيرة ، ثم تتصلب أجزاء جسمها تدريجيا وحينئذ يمكنها الطيران بقوة ، والهجرة الى مسافات بعيدة دون توقف ودون تغذية ، وعندما تصادف زروعا خضراء فإنها تأتى عليها تماما ، ويسمى الجراد فى هذه الحالة بالحشرات الكاملة غير البالغة **Immature adults** ، عندما تصل الحشرة إلى طور البلوغ الجنسى يصبح لونها أصفر وتكون غير شرهة للغذاء مثل الأطوار السابقة وتصل الحشرات الكاملة إلى طور البلوغ خلال أسابيع أو شهور قليلة تبعا للظروف المحيطة بها

فتطول فترة النضج الجنسى عندما تكون الظروف غير مناسبة كأن تتعرض الحشرة لحرارة أو رطوبة منخفضة وحينئذ تمتد هذه الفترة إلى نحو ستة شهور أما إذا توافرت الظروف المناسبة فإنها تصل إلى طور البلوغ خلال ٢- ٤ أسابيع .

تبلغ ذكور الجراد قبل الإناث من نفس العمر ويبدأ التحول باختفاء اللون الأحمر من الساق الخلفية أولا ثم من باقى أجزاء الجسم تدريجيا مستبدلا باللون الأصفر ، وللجراد الصحراوى ٢ - ٣ جيل فى السنة أو خمسة أجيال تقريبا كل سنتين .

ويمكن للجراد أن ينظم درجة حرارة جسمه ، وذلك بالتحكم فى وضع الجسم بالنسبة لاتجاه أشعة الشمس ، وتصل درجة حرارة جسم حورية المظهر الرحال عند وقوفها متعامدة مع أشعة الشمس إلى ٤١,٧ °م ، بينما تكون حوالى ٣٨,٣ °م عند وقوفها على الأغصان موازية لأشعة الشمس ، ويمكن للجراد أن يعظم من مدى استفادته من أشعة الشمس عندما تقف الحشرة متعامدة مع أشعة الشمس مع ميل إلى أحد الجانبين وخفض البطن عن مستوى الجناحين .

دوافع حدوث الهجرة فى الجراد :

يعد تزاحم الأفراد وكثرة حركتها وزيادة نشاطها الحركى وحدوث تغيرات فسيولوجية تؤدى إلى تحول الحشرات الكاملة والحوريات من المظهر الانفرادى إلى المظهر الرحال والذى يتميز بتكوين الأسراب .

ويعتبر المظهر الانفرادى أكثر شبابا وحيوية من المظهر الرحال والذى تبدو عليه مظاهر الشيخوخة والكبر .

كما أن للظروف البيئية والتى تؤثر فى انتشار وتوزيع النباتات ونموها والتى يكون توزيع وانتشار الجراد مرتبطا بها .

ويؤثر تزاحم الجراد على تغير اللون وزيادة كثافته بتركيز الصبغات عن طريق النشاط الهرمونى ، ويسيطر هذا الهرمون على توزيع وتركيز بقع الصبغة التى تنتشر فى جلد حشرات المظهر الرحال ويعتقد ان هذا الهرمون ينتقل من الأم إلى نسلها .

كما أن وجود فيرمون يخرج من براز حشرات المظهر الرحال يودى الى تجميع وربط الأفراد بعضها البعض ، كما أن الذكور البالغة جنسيا والتى اكتسبت المظهر الرحال تفرز من خلايا البشرة هرمونا يؤثر على الافراد الأخرى والتى لم تصل إلى مرحلة البلوغ ، ويؤدى إلى سرعة تحولها إلى البلوغ الجنسى وأن تكتسب المظهر الرحال .

وينتقل هذا الفيرمون عن طريق الملامسة عن طريق أعضاء الشم .

وتلعب حاسة الإبصار عند الجراد دورها فى تماسك السرب وعدم تشتته وذلك لوجود فيرمون التجمع .

ونود أن نشير هنا أن أسباب الهجرة عند الجراد غير معروفة تماما ولكن ما ورد هنا هى اجتهادات ، كما أن الجراد قد يهاجر من مناطق قد يتوفر له فيها الغذاء وأسباب العيش ، ولا نغفل هنا العوامل الداخلية التى تتولد عند بداية تكوين السرب وتجمع الأفراد حول مركز وبؤرة التجمع ، وتتحول الحركات البسيطة إلى هجرة وطيران لمسافات بعيدة .

وقبل تكون السرب يمر الجراد بعدة مراحل هى :-

- **مرحلة التكاثر العددى** : حيث يتم تزاوج الأفراد وتكاثرها فى نفس المنطقة وتزداد أعداد الجراد فى مساحات محددة .
- **مرحلة التجمع** : وفيها تتجمع الحوريات والحشرات الكاملة فى بؤر معينة ، ويساعد فى ذلك ارتفاع درجات الحرارة حيث تلجأ الحشرات إلى اختيار بؤر معينة ظليلة .

❑ **مرحلة التجمهر** : وفيها تكون الحوريات نشطة وسريعة الحركة وشرهة في التغذية ، وتميل إلى التحرك جماعيا وفي اتجاه واحد ، وتنطلق دوافع التجمع وتكوين الأسراب وتحركه .

أشكال الأسراب :

يتخذ الجراد في طيرانه نوعين من الأشكال

* **السرب الطبقي Stratified swarm :**

وهذا النوع من الأسراب يطير على ارتفاعات منخفضة ، ويلاحظ عندما يكون الجو غائما ، وهو عبارة عن مساحة مسطحة من أفراد الجراد المتراص ، ويكون كثافة الأفراد (١ ـ ١٠ جرادة في المتر المربع) .

* **السرب الركامي Cumuliform swarm :**

يطير على ارتفاعات شاهقة ، ويأخذ شكل البرج ، وتكون كثافة الأفراد قليلة لا تتجاوز (٠,٠٠١ ـ ٠,٠٠١ جرادة في المتر المربع) .

وتؤثر في حركة وسرعة طيران السرب عدة عوامل مثل الرياح والضغط الجوي والأمطار يضاف إلى ذلك عوامل داخلية خاصة بالجراد مثل استهلاك الأجسام الدهنية المخزنة وتقلص الأكياس الهوائية نتيجة المجهود المبذول في الطيران .

مكافحة الجراد

إن أسراب الجراد تسبب أضرارا كبيرة للمزروعات وتسبب خسائر فادحة في الاقتصاد العالمي وهذا مما دفع العلماء في كثير من دول العالم للتفكير والدراسة وإجراء الأبحاث لكي يتم القضاء على هذه الأسراب قبل تكوينها

وذلك بدراسة الأماكن التى يتكاثر فيها الجراد ويتواجد ، وأصبحت هذه الأماكن معلومة ومعروفة فى جميع أنحاء العالم ، وأصبح من السهل مراقبتها قبل انتشار وتكوين أسراب الجراد ، هذا مما دفع علماء كثيرون من مختلف دول العالم إلى استخدام مبيدات للقضاء على أسراب الجراد واستخدام المبيدات كانت تعطى فاعلية عالية ضد الجراد وذلك حتى لو استخدمت بتركيزات قليلة ، ولكن للمبيدات أضرار جسيمة على الإنسان والحيوان والبيئة وتكاليف استخدامها عالية وأيضا ما تسببه من تلوث للبيئة وكذلك تأثيرها الضار على الحشرات النافعة وعلى المزروعات نفسها وخاصة عند تكرار استخدام هذه المبيدات فى الأقطار الموبوءة بالجراد ، مما دفع علماء كثيرون من مختلف دول العالم لاستخدام المكافحة البيولوجية ضد الجراد الصحراوى وكذلك النطاطات للقضاء عليها دون المساس بحق الكائنات الحية والإنسان فى أن تعيش حياة كريمة خالية من الأمراض والسموم الفتاكة .

وتحتاج مكافحة الجراد إلى جهود كثير من الدول خاصة التى يغزوها إذ ان تبادل المعلومات بين تلك الدول ومعرفة أماكن تكاثره وأماكن تحركات الأسراب تعد من المعلومات الهامة التى تفيد فى مكافحته والقضاء على البيض والحوريات لمنع تكوين الأسراب مع دراسة سلوك الحشرة خلال أطوارها المختلفة ، إذ أن ذلك يساعد كثيرا على اتباع الأسلوب المناسب فى مكافحتها فالحشرة الكاملة مثلا لا يمكنها الطيران إلا عندما تصل درجة حرارة جسمها إلى أكثر من ١٩ درجة مئوية ، وهذا يحتم تتبع الأسراب وتحديد أماكن الهبوط ثم إجراء المكافحة فى الصباح الباكر قبل الطيران كما أنه للحد من خروج أسراب الجراد المهاجرة بين هذه الدول لابد من محاولة الوصول إلى منابت هذه الأسراب فى عمق الصحراء والتعامل معها بمانعات الانسلاخ أو مشابهات

هرمون الشباب لمنع انسلاخ الحوريات وتحولها إلى الحشرات الكاملة المجنحة ومنع هجرتها فى أسراب غفيرة كطريقة أساسية ، ويجب اجراء المكافحة الوقائية ضد هذه الآفة .

وتوجد عدة طرق لمكافحة حشرة الجراد لكننا هنا سنتكلم عن المكافحة البيولوجية حيث تقوم الطفيليات والمفترسات والمسببات المرضية بدور ملموس فى مكافحة الجراد الصحراوى مع الحفاظ على البيئة ومكوناتها .

وفيما يلى فكرة موجزة عن هذا النوع من أنواع المكافحة :-

الطفيليات والمفترسات :

وهى عبارة عن حشرات تتخصص فى افتراس أو التطفل على الجراد أو أطوره المختلفة .

ومن أهمها :

- **دبابير السيليو *Scelio sudanesis* :**

التى تضع إناثها بيضها الصغير فى الكأس الرغوى لكتلة بيض الجراد بمعدل بيضة طفيل لكل بيضة وبعد أن تفقس بيضة الطفيل ، فإن اليرقة الناتجة تأكل من محتويات البيضة ثم تنمو لتتحول إلى طورها اليافع ثم تخرج من بيضة الجراد عن طريق فتحة يصنعها الطفيل فى طرف بيضة العائل .

- **ذبابة ستومورهينا لوناتا *Stomrhena lonata* :**

ذبابة تلازم أسراب الجراد أثناء عملية وضع البيض ، حيث تنتظر أنثى الذبابة الناضجة جنسياً أن تضع الجرادة الأنثى بيضها فتضع هى الأخرى بيضها على قمة كتل بيض الجراد ليفقس خلال بضع ساعات ، وتخرج منه يرقات تتغذى على محتوى بيض الجراد .

وتعد هذه الذبابة أكثر أعداء الجراد خطورة حيث تصل نسبة تلف البيض فى بعض الأحيان إلى ٢٠ % .



النمل يفترس بيض الجراد



الفطريات تفتك بالجراد

● **ذبابة سيمكتس كوستاتس** *Semekts chostats* :

تضع الأنثى عددا كبيرا من البيض بالتربة قرب مكان بيض الجراد وبعد الفقس تتحرك اليرقات الصغيرة فإذا صادفتها حوريات الجراد فإنها تخرق أجسامها وتعيش على محتوياتها ، ويستغرق ذلك مدة تتراوح ما بين ٩ ـ ١٤ يوما ، ثم تتحرك الحوريات إلى التربة لتتحول إلى عذارى وتسبب هذه الذبابة تدمير في تعداد الجراد يبلغ نحو ٣٤ % .

ومن مفترسات الجراد أيضا أنواع من النمل ومن الزنابير يمكنها مهاجمة الجراد الصحراوى وشل حركته ، كذلك تعد بعض أنواع الطيور التى تهاجم الجراد مثل الغراب والحدأة من أهم المفترسات التى تساعد فى القضاء على الجراد .

الفطريات :

تم التوصل مؤخرا فى إنجلترا إلى فطر يقضى على الجراد الصحراوى دون الإضرار بالبيئة ويستعمل الفطر كمبيد يتم رشه على الجراد حيث يخترق جسد الحشرة ويقضى عليها فى غضون خمسة أو عشرة أيام ، ويستعمل الفطر فى مناطق أفريقيا .

وقد أمكن الأن إنتاج جراثيم الفطر بكميات كبيرة سواء على بيئات غذائية صناعية أو على كائنات حية ، وأمكن إنتاج كميات كبيرة منها ثم تقوم بنشر جراثيم الفطر وهى قادرة على إبادة ٩٠ ـ ٩٥ % من أعداد الجراد وبذلك نتمكن من حماية المزروعات حيث أن هذه العملية سهلة وموفرة للتكاليف وتعطى نتائج جيدة وآمنة على صحة الكائنات الحية وعلى الإنسان حيث أنه من المعروف أن جراثيم الفطر ليس لها أى تأثير ضار على الإنسان والحيوانات .

القُمّل المرسل على بني إسرائيل

ذكر الدميرى فى كتابه " حياة الحيوان " .

اختلف العلماء فى القمل المرسل على بنى إسرائيل .

فقال بن عباس رضى الله تعالى عنهما :

" **هو السوس الذي يخرج من الحنطة** "

وقال مجاهد والسدى وقتادة والكلبى رضى الله تعالى عنهم :

" **هو الجراد الطيار الذي له أجنحة** "

وقال الدباء : " **هو الجراد الصغار الذي لا أجنحة له** "

وقال عكرمة رضى الله عنه : " **بنات الجراد** " .

وقال أبو عبيدة : " **هو الحمان ،وهو ضرب من القراد** " .

وقال أبو زيد : " **البراغيث** " .

وقال الحسن وسعيد بن جبير : " **دواب سود صغار** " .

وقال عطاء الخراسانى رضى الله عنه :

" **هو القمل المعروف بإسكان الميم**"

وأميل هنا إلى الاعتقاد - والله ورسوله أعلم بمراده — أنه قد يكون القمل الذى يتطفل على الإنسان ويمتص دمه ، أو هى مجموعة الحشرات والأكاروسات التى تهاجم الحبوب والمواد المخزونة وتسبب إتلافها وهى من أشد الآفات فتكا بالإنسان حيث أنها تؤثر تأثيرا مباشرا على صحة الإنسان وقوته ، وقد دلت الدراسات على تواجد عدد كبير من آفات المواد المخزونة فى زمن موسى عليه السلام .

القمل :

حشرات القمل صغيرة الحجم ، ليس لها أجنحـة (صفـة مكتسبة) ، أرجلـها معدة للتعلق بشعر العائل .

يتطفل القمل الماص على الثدييات حيث يثقب الجلد ويمتص الدم ، وللقمل ظاهرة التخصص .

القمل المتطفل على الإنسان

- قمل الإنسان ومنه قمل الجسم وقمل الرأس .
- قمل العانة أو القمل السرطانى .

وقمل الإنسان : (الجسم ، الرأس) يتحرك وينتقل من مكان إلى آخر أثناء الملامسة وتغيير الملابس وأغطية الأسرة .

أما قمل العانة : فإنه لا يغير مكانه ونادرا ما يتحرك .

يتغذى القمل البالغ ذكورا وإناثا وكذلك الحوريات على امتصاص الدم وذلك بما تمتلكه من أجزاء فم ثاقبة ماصة .

تاريخ حياة قمل الإنسان

تضع الأنثى بيضها فى ثنيات الملابس أو على الشعر حيث تستخدم الأنثى الأقدام التناسلية فى القبض على الشعرة أو خيط القماش وجعلها ملاصقة تماما للفتحة التناسلية ، وبعد ذلك تنزلق البيضة ببطء مع كمية وفيرة من المادة اللاصقة ، وهى مادة كيتينية سمنتية تتجمد سريعا عن تعرضها للهواء الجوى وتعمل على إحكام التصاق البيضة بالشعرة أو خيط النسيج .

يفقس البيض بعد فترة تتوقف على درجة الحرارة والرطوبة إلى حورية تشبه تماما الحشرة الكاملة ما عدا عدم نضجها الجنسى .

تتغذى بامتصاص الدم وتنسلخ ٣ انسلاخات بعدها تكون ناضجة جنسيا .

علاقة القمل بنقل الأمراض

سائل اللعاب الخاص بالقمل مهيج لأنسجة البشرة مما يؤدى إلى التهاب واحمرار البشرة ، وتتكون بثرات صغيرة مؤلمة خاصة عند هرشها ويؤدى إلى إصابته بالبكتريا .

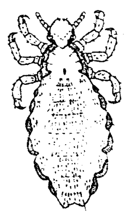
وفى حالة الاصابة الشديدة يتبقع الجلد ويتشوه وتؤدى الإصابة بالقمل إلى تهيج الجلد وقلة النوم ، وسوء الحالة النفسية .

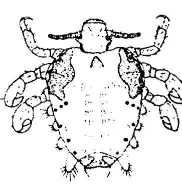
ويعتبر قمل الجسم من أخطر الانواع حيث ينقل وباء التيفوس وحمى الخنادق ، والحمى الراجعة الاوربية ، كما يمكن أن ينقل القمل الأمراض البكتيرية نقلا ميكانيكيا .

مكافحة القمل

عند اشتداد الإصابة بالقمل فى التجمعات الكبيرة خاصة عند حدوث الكوارث الطبيعية ، والحروب ، وتجمعات الجيش ... إلخ تكون المكافحة صعبة وتحتاج إلى الدقة .

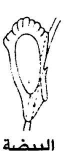
أما فى حالة الإصابة الخفيفة والفردية فإن النظافة العامة وغلى وتعقيم الملابس وأغطية الأسرة ، وإزالة الشعر الموجود على الجسم ، فإن ذلك يقلل من انتشار القمل .







البيضة
قمل الجسم



البيضة
قمل العانة

القُـمّـل

القُمّل هو غير القمل ، فالقمل هو الحشرة التى تصيب رأس الإنسان وجسمه أما القُمّل فقيل هو السوس الذى يصيب الحبوب ومفردها قُملة وقيل ما نسميه بالقراد.

وعلى ذلك فالقُملّ هو الحشرات والأكاروسات التى تصيب الحبوب ومنتجاتها فى المخزن ونذكر هنا أن سوسة الحبوب والتى وجدت مع الشعير فى قبور الفراعنة يرجع تاريخها إلى ٢٥٠٠ عام قبل الميلاد.

وتسبب تلك الحشرات خسائر فادحة فى الحبوب والمواد المخزونة حيث تسبب فقد الوزن نتيجة للتغذية عليها ، والتأثير على نسبة الإنبات لتغذيتها على الجنين وكذلك تلويثها للمواد المخزونة بالشوائب وأجزاء جسمها والمواد الإخراجية التالفة وبأجسامها الميتة ، كما أن الحبوب والمواد المخزونة تفقد جودتها مع الإصابة الحشرية وتكون غير مقبولة لدى المستهلك بالإضافة إلى ما تسببه من أمراض خبيثة.

وكانت هذه الآفات أحد جنود المولى سبحانه وتعالى التى أرسلها إلى بنى إسرائيل حيث تصاب الحبوب ومنتجاتها فى المخزن بعدد كبير من الحشرات والأكاروسات نذكر منها.

الحشرات التى تصيب النجيليات فى المخزن

❐ **سوسة الحبوب** ***Sitophilus granarius*** **، سوسة الأرز** ***Sitophilus oryzae*** .

تتشابه دورة حياة كل منهما ، حيث تحفر الأنثى بواسطة فكيها حفرا صغيرة مستدير فى الحبوب ثم تضع فى كل حفرة بيضة واحدة وتغطيها

بمادة هلامية بلـون الحبـة فيصعب رؤيتـها ، وتضـع الأنثـى حوالـى (٥٠-٢٥٠ بيضـة) تفقس البيضـة إلـى يرقـة تعيش داخل الحبـة وتتغذى علـى محتوياتها، بعدها تتحول إلى عذراء ثم إلى حشرة كاملة تبقـى داخل الحبـة لمدة يوم أو يومين لتحفر لنفسها ثقبا لتخرج منه وتعيش الحشرة الكاملة من (٧- ٨ شهور) ولها ستة أجيال فى السنة ويستغرق الجيل حوالى شهر.
وحشرة سوسة الحبوب ليس لها القدرة على الطيران ولكن لها القدرة علـى تصنع المـوت عند إحساسـها بـالخطر أمـا سوسـة الأرز فلـها القـدرة علـى الطيران وإصابة الحبوب فى الجرن والحقـل ويمكـن أن تنتقل مـن مخـزن إلى آخر .

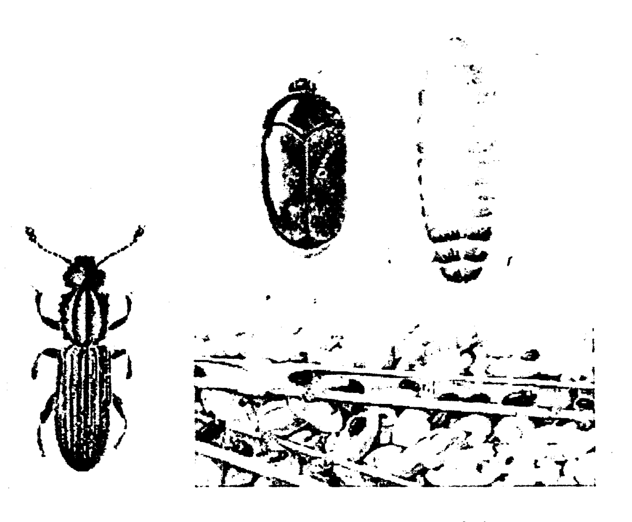
❑ **خنفساء الصعيد (الخابرا)** ***Trogoderma granarium*** .
تضـع الأنثـى البيض (٥٠-٦٠ بيضـة) فرديـا علـى الحبـوب أو تجاويفـها يفقس البيض إلى يرقـات ويغطيـها شـعر كثيـف لونـه بنـى مـائل للحمـرة واليرقة دائمـة الحركـة طالمـا لا تلامـس شـعيراتها السـطوح التـى تتحـرك عليها، وعندما تدخل اليرقة فـى شـق أو حبـة مـن الحبـوب فـإن الشـعيرات الموجودة على جسمها تحتك بهذا السطح فتتنبه اليرقة وتسكن وتعـرف هـذه الظاهرة فسيولوجيا(بالجنوح اللمسى) وعندما يكتمـل نمـو اليرقـة تتحـول إلى عذراء ثم إلى حشرة كاملة.

❑ **خنفساء سورينام** ***Orzyaephilus surinamensis*** .
تضع الأنثى البيض (٤٥ -١٥٠ بيضة) على المواد الغذائية التى تحيط بـها مثل الحبوب ومنتجاتها والفواكـه والمـواد السـكرية غيرهـا ويفقس البيض إلى يرقات مفلطحة نوعا يبلغ طولـها حوالـى (٣-٤مـم) عنـد تمـام نموهـا- تعمل اليرقة شرنقة وذلك بلصق جزئيات من المواد الغذائية تتحول بداخلها إلى عذراء ثم إلى حشرة كاملة.



سوسة القمح

سوسة الأرز



خنفساء الصعيد

خنفساء سورنيام

❑ **خنفساء الكادل (خنفساء الخبز ، ثاقبة حرير مناخل المطاحن** ***Tenebrionides mauritanicus*** .

تضع الأنثى حوالى ١٣٠٠ بيضة فى مجموعات تحوى المجموعة من (١٠-٦٠ بيضة) على المواد الغذائية أو فى الشقوق القريبة من الغذاء ويفقس البيض إلى يرقات تتغذى بشراهة على المواد المخزونة وتستغرق فترة من (٢-٣ شهور) لتمام نموها .

وللحشرة جيل واحد فى السنة ، وتعتبر هذه الحشرة من الحشرات الخطيرة جدا حيث أن لها القدرة على إصابة الحبوب السليمة وهى من أكبر الحشرات التى توجد بمخازن الحبوب .

❑ **ثاقبة الحبوب الصغرى** ***Rhizopertha dominica*** .

تضع الأنثى حوالى (٣٠٠-٥٠٠) بيضة فرديا أو فى مجموعات صغيرة بين الحبوب أو فى وسط الدقيق المتكون من أكل الحشرات البالغة أو أنواع السوس التى قد تتواجد فى المادة الغذائية ، يفقس البيض إلى يرقات تتغذى على فتات الحبوب ، وبعد تمام نمو اليرقة تتحول إلى عذراء ثم إلى حشرة كاملة داخل الحبة وللحشرة القدرة على الطيران وتتميز بقدرتها على تصنع الموت عندما تحس بالخطر.

❑ **خنفساء الحبوب المفلطحة** ***Cryptolestes ferrugineus*** .

تضع الأنثى البيض والذى يتراوح من (١٠٠-٤٠٠) بيضة على المواد الغذائية ، يفقس إلى يرقات مفلطحة نوعا تتغذى على حبوب النجيليات والنقل والتمور والفواكه المجففة وغيرها ، واليرقات مغرمة بجنين الحبة ثم تتحول إلى عذراء داخل شرنقة تصنعها من فتات المواد الغذائية ويستغرق ذلك حوالى ٨ أسابيع.



خنفساء الكادل

مظهر الإصابة

ثاقبة الحبوب الصغرى

خنفساء الحبوب المفلطحة

▢ خنفساء الدقيق .*Tribolium spp* .

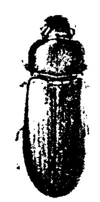
تنتشر خنفساء الدقيق المتشابهة وخنفساء الدقيق الصدئية فى معظم دول العالم وتصيب الحبوب والنخالة والجريش والدقيق ومنتجاتها وتسبب خسارة كبيرة . وقد وجدت حبوب مصابة بخنافس الدقيق فى قبور الفراعنة يرجع تاريخها إلى ٢٥٠٠ عام ق.م وتتشابه دورة حياة الحشرتين . حيث تضع الأنثى البيض (١٥٠-٥٠٠ بيضة) على الحبوب أو منتجاتها أو بالقرب منها وتفرز عليه مادة لزجة كى يلتصق الدقيق عليه مما يخفيه عن الأنظار ويفقس إلى يرقة ، وتتغذى حتى تمام نموها ثم تتحول إلى عذراء عارية ثم إلى حشرة كاملة ، وتنتج الحشرات إفرازا شديد التأثير على الحشرات الأخرى من غددها الطاردة ، وهذا الإفراز يكسب الدقيق رائحة غير مقبولة .

▢ دودة جريش الذرة الصفراء *Tenebrio molitor* .

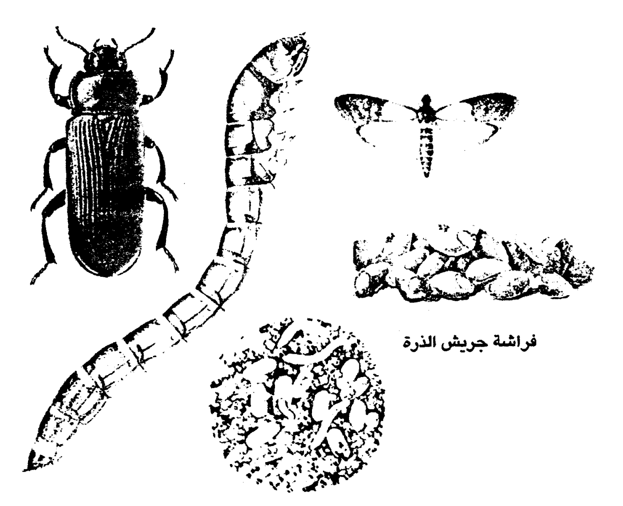
تضع الأنثى بيضا يتراوح من (٢٥٠-٦٠٠) بيضة على الدقيق أو الحبوب فرديا أو فى مجموعات يفقس إلى يرقات صفراء اللون أو صفراء بنية وجسمها مفلطح من أسفل ومحدب من أعلى وجدار جسمها صلب تتغذى لفترة طويلة قد تصل إلى حوالى ٩ شهور تتحول بعدها إلى عذراء بيضاء اللون بدون شرنقة وتعتبر هذه الحشرة من الحشرات الكانسة .

▢ فراشة جريش الذرة (فراشة الجريش الهندية) *Poldia interpunctella*

تضع الفراشات بيضا يتراوح من (٣٠٠-٤٠٠) بيضة فرديا أو فى مجموعات صغيرة على المواد الغذائية ، يفقس البيض إلى يرقات تتغذى على جنين الحبوب التى تعرضت لإصابة سابقة وهى تتغذى على الجنين وتفرز اليرقات خيوطا حريرية فتجعل المواد التى تتغذى عليها متماسكة وعند اكتمال نمو اليرقة تفرز لنفسها شرنقة من الحرير تتحول داخلها إلى عذراء ويستغرق ذلك حوالى ٤ أسابيع ، والحشرة لها مدى واسع جدا من العوائل مثل الفواكه المجففة والجوز والكاكاو ومنتجاته وجريش الحبوب ومواد أخرى عديدة .



خنفساء الدقيق



فراشة جريش الذرة

دودة جريش الذرة

- فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* .

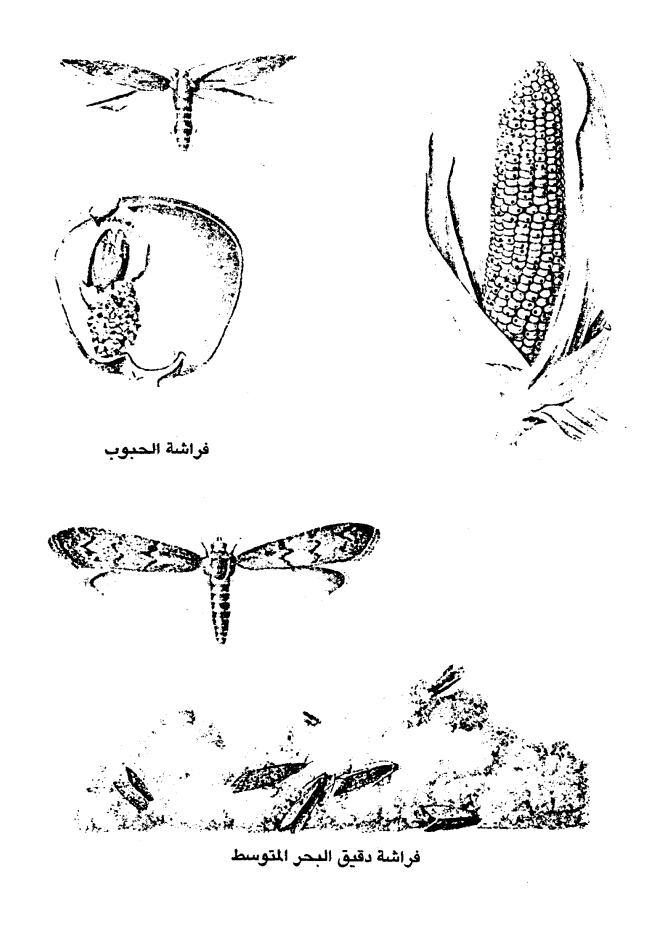
تضع الفراشة بيضا يتراوح من (٨٤-١٨٢) فرديا أو في مجموعات صغيرة تخفيها في الشق الموجود بالحبة أو بين سطور الذرة ، وتطير الفراشات وتضع بيضها في الحقل حول الحبوب في سنابلها أو بين الأغلفة الزهرية بطرف حبة الذرة ، يفقس البيض إلى يرقات تقضي فترة غير قصيرة متجولة خارج الحبوب قبل أن تتمكن من ثقب الحبة وتدخلها لتتغذى على محتوياتها النشوية وتقضي بالداخل كل حياتها ، وعند تمام نموها تعمل ثقبا كي تمكن الحشرة الكاملة من الخروج حيث أن الفراشة لا تتمكن من عمل ثقب ولا تتغذى وتحشو اليرقة الثقب بفتات الغذاء المخلوط بخيوط من الحرير ثم تتحول إلى عذراء ويستغرق ذلك حوالي ٤ أسابيع وهذه الحشرة خطيرة حيث أن لها القدرة على الطيران والانتشار .

- فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط *Anagasta (Ephestia)kuhniella*.

تضع الفراشة بيضا يتراوح من (١٠٠-٣٠٠) بيضة على الغذاء المخزن أو في الشقوق الموجودة في جدارن المخازن يفقس إلى يرقات تغزل أنابيب من الحرير تعيش داخلها وتتغذى اليرقة حتى تمام نموها ثم تتحول إلى عذراء داخل شرنقة وتسبب الخيوط التي تفرزها اليرقة إلى تماسك الأجزاء وإحداث مشاكل في المطاحن ويتراوح فترة الجيل من (٤-٦ شهور) في درجة حرارة ٢٥ °م.

الحشرات التي تصيب البقوليات

تصاب البقوليات (الفول – العدس – اللوبيا – الفاصوليا – البرسيم – فول الصويا – فول المونج) بالعديد من الحشرات في المخزن وتؤدي هذه الإصابة إلى فقد الوزن والجودة والتأثير على الإنبات وحيوية البذور .



فراشة الحبوب

فراشة دقيق البحر المتوسط

❑ خنفساء الفول الكبيرة *Bruchus rufimanus* :

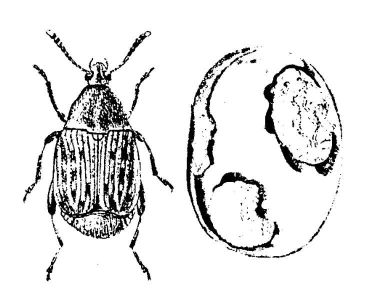
يبلغ طول الحشرة الكاملة ٣ – ٤ مم ، اللون العام أسود مع وجود حراشيف بيضاء بطول الغمدين تكون أوضح ما يمكن على الحواف الداخلية لها بحيث تظهر منطقة تقابلهما بيضاء اللون ، تحمل الحافة الخلفية لترجة الصدر الأمامى مثلثا من حراشيف بيضاء ، الجزء الخلفى المكشوف من البطن يغطى بحراشيف بيضاء .

❑ خنفساء الفول الصغيرة *Bruchidius incarnatus* :

أصغر حجما من سابقتها ، اللون العام بنى ويمتد على الجزء الأوسط لكلا الغمدين أشرطة طولية من حراشيف بيضاء .

يوجد على الحافة الخلفية لترجة الصدر الأمامى مثلث من حراشيف بيضاء يمتد رأسه إلى الأمام كثيرا ، الجزء الخلفى من البطن يغطى بحراشيف بيضاء باستثناء بقعتين لونهما كلون الجسم .

تصيب هذه الحشرات الفول والبسلة والعدس وهى أكثر خطورة من سابقتها حيث يستمر توالدها داخل المخزن ، وتمضى خنفساء الفول الصغيرة بياتها الشتوى فى طور الحشرة الكاملة بداخل الحبوب وتظل كذلك حتى بدء الفول فى التزهير وتكوين قرونه ، والخنافس التى تستطيع الهرب إلى الحقل تصيب الفول فى مرحلة النضج وتستمر الإصابة والتكاثر داخل المخزن .تضع الأنثى بيضها الشفاف (فى المتوسط ٧١ بيضة) على قشور الحبوب ويلصق بها عادة مادة غروية تفقس البيض بعد مدة تختلف باختلاف درجة الحرارة والرطوبة أعلى من ١٩ °م إلى يرقة بيضاء تواصل حفرها إلى داخل الحبة وتتراكم مواد الحفر فى قشر البيضة الفارغة فتكسبها اللون المصفر والذى يصبح دليلا على الفقس .







خنافس البقول

واليرقة سمنية اللون ، كثيرة التجاعيد ، وقبل تحولها إلى طور العذراء تصنع لنفسها مقصورة تصل بالخارج عن طريق نفق ينتهي بثقب مستدير في قشرة الحبة وتبطنها بمادة غروية رقيقة ويظل غطاء الثقب عليه حتى تدفعه الحشرة الكاملة وتخرج منه للتسافد ووضع البيض
يمكن تمييز الذكر عن الأنثى بوجود بقعتين لونهما بني على نهاية البطن في الأنثى .

❐ خنفساء البسلة . *Bruchus pisorum* .

يبلغ طول الحشرة الكاملة ٤,٥ – ٥ مم ، اللون العام اسود ، توجد بقعة بيضاء اللون عند منتصف قاعدة الصدر الأمامي ، تنتشر بقع بيضاء أخرى على الغمدين والجزء الخلفي من البطن تصيب هذه الحشرة البسلة ولا يستمر توالدها داخل المخزن .

❐ خنفساء اللوبيا *Callosobruchus chinensis* :

الحشرة الكاملة صغيرة الحجم طوله حوالي ٣ مم ولونها العام بني الغمدان لا يصلان إلى نهاية البطن ، ويوجد على منتصف كل غمد بقعة مثلثة الشكل داكنة اللون ويوجد بمنتصف الحافة الخلفية للصدر الأمامي بقعة بيضاء اللون . كما يغطي معظم الجزء الظاهر من البطن بحراشيف بيضاء اللون وقرون الاستشعار في الأنثى خيطي وفي الذكر مشطي .

دورة الحياة : تضع الأنثى البيض على العائل (١٠٠ بيضة تقريبا) والذي يتوقف عدده على العديد من العوامل مثل درجة الحرارة والرطوبة ونوع الغذاء وكثافة الحشرات .
ويفقس البيض بعد ٥ – ٦ أيام إلى يرقات تتغذى على محتويات البذور ولليرقة خمس أعمار يرقة وتتم دورة الحياة خلال ٣ أسابيع عند درجة الحرارة المناسبة (٣٢م ، ٩٠% رطوبة نسبية)
الحشرات الكاملة لا تتغذى ، ويستمر توالد هذه الحشرات على البذور أثناء التخزين .

خنفساء العدس *Bruchus lentis* :

الحشرة الكاملة طولها ٣ مم ، لونها أسود ، جسمها منقط بنقط بيضاء وأخرى رمادية ، يوجد مثلث أبيض صغير على الحافة الخلفية لترجة الصدر الأمامى ، الجزء الخلفى من البطن مغطى بحراشيف بيضاء . لا تتوالد هذه الحشرة داخل المخازن .

أكاروسات المواد المخزونة :

ينتمى الأكاروسات إلى رتبة القراد والحلم **Ordr : Acarina** والتى تضم القراد **Ticks** والحلم **Mites** التابعة إلى صنف العنكبوتيات **Class : Arachnida** التابعة لشعبة مفصليات الأرجل **(Phylum : Arthropoda)** وتضم رتبة القراد والحلم العديد من الآفات التى تتطفل على النبات والحيوان على السواء ، ويقوم القراد بدور الوسيط لبعض الأمراض الهامة التى تصيب الإنسان مثل :-

- حمى جبال روكى **Roky mountain spotted** .
- حمى تيفوس كينيا **Kenya typhus** .
- حمى لدغ القوارض فى جنوب أفريقيا **Sauth africa ticks bite** .

أكاروسات الحبوب والمواد المخزونة :-

تتميز الأكاروسات التى تصيب المواد المخزونة بصفة عامة بلمعان جسمها وشفافيتها ، أما أرجلها فتختلف لونها من الأخضر الباهت إلى الأحمر القاتم المائل إلى البنى ، ويحمل الجسم شعيرات عديدة بنظام معين ثابت يستخدم كصفة تقسيمية للفصل بين الأنواع المختلفة .

وقد تكون الأكاروسات التى تصيب المواد المخزونة :-

- أكاروسات تتغذى على الحبوب والمواد الغذائية .

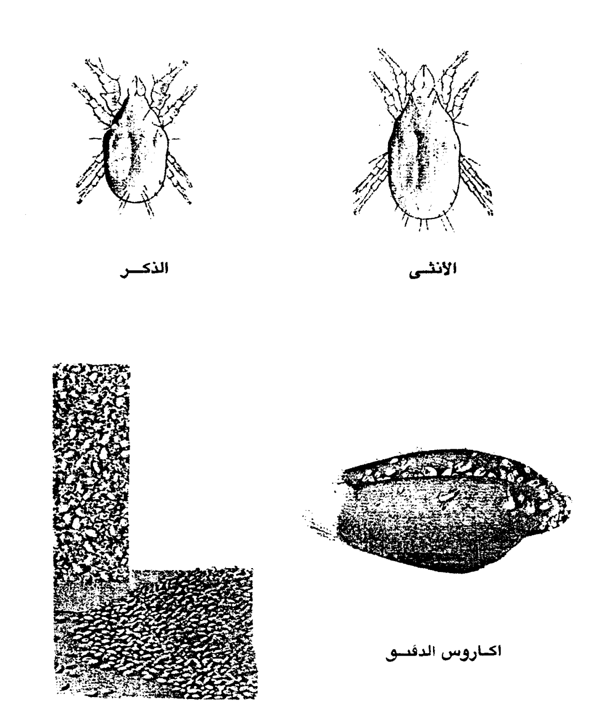
- أكاروسات تتغذى على كسر الحبوب والدقيق ومنتجاته وفتات المواد الغذائية .
- أكاروسات تتغذى على المواد الرطبة والمتعفنة وأجسام الآفات الميتة .
- أكاروسات تتغذى على الفطريات النامية على المواد المخزونة .

أكاروس الدقيق (*Acarus siro*) :

لون الأكاروس أبيض كريمى ، الأرجل وأجزاء الفم بنية اللون ، الذكر أصغر من الأنثى ، ويوجد شوكة مميزة بالعقلة الأولى من الأرجل الأمامية يصيب الحبوب ومنتجاتها وكذلك الجن .

تضع الأنثى بيضها على المواد الغذائية ، تفقس البيضة إلى يرقة لها ثلاث أزواج من الأرجل وتتسلخ اليرقة إلى حورية لها أربع أزواج من الأرجل وتبلغ فترة حياة الحيوان فى الظروف المناسبة(١٨°م – ٢٣°م) حوالى ١٧ يوما ويموت الحيوان إذا انخفضت الرطوبة النسبية عن ٦٠ % وتعتبر درجة حرارة ٢٥ °م ، ٩٠% رطوبة نسبية هى المثلى للحيوان حيث تتضاعف أعداده سبع مرات خلال أسبوع واحد .

وتسبب جلود الانسلاخ والمواد الإخراجية للحيوان وكذلك الأكاروسات الميتة رائحة مميزة للدقيق المصاب ويتحول لون الدقيق إلى اللون الرمادى وفى حالة الإصابة الشديدة يصبح الدقيق غير صالح للاستهلاك الأدمى كما أنها تحمل جراثيم فطريات التخزين على أجسامها أو فى قناتها الهضمية أو برازها لتعدى به حبوبا سليمة لتتغذى عليه .



اكاروس الدقيق



مراجع مختارة

- إبراهيم سليمان عيسى **الغذاء الملكي** - الوعي الاسلامي - يوليو ١٩٩٠
- أحمد جعفر حجازي وآخرون : **أثر العسل وصمغ النحل على فيروس حمى الوادي المتصدع** - الندوة الدولية للاستخدامات الطبية لمنتجات النحل المركز القومي للبحوث ١٩٩٧م .
- أحمد جعفر حجازي & فاتن عبد الهادي : **دراسات كيميائية وبيولوجية على صمغ النحل المصري** – الندوة الدولية للاستخدامات الطبية لمنتجات النحل - المركز القومي للبحوث ١٩٩٧م .
- أحمد سعد الدين الخضري . **مذكرات في الحشرات الطبية والبيطرية** - ١٩٩٩ م .
- **الجاحظ : الحيوان** - مطبعة مصطفى الحلبي - القاهرة
- الدميري **حياة الحيوان** - كتب الجمهورية - القاهرة
- أرسطو طاليس : **طباع الحيوان** – ترجمة يوحنا بن البطريق - حققه وشرحه وقدم له د/ عبد الرحمن بدوي وكالة المطبوعات -الكويت، ١٩٧٧م.
- امز : **حياة الحشرات** - ترجمة - سميرة الزيادي - دار الفكر العربي ١٩٩٨م .
- بديع الحسيني : **النحل** ، مجلة العلم - العدد (٢٣) ١٩٧٨م .
- دوفريز : **الأساريع المفردة والنمل والمعايشة** - (مترجم) مجلة العلوم يوليو ١٩٩٣ م - الكويت .

📖 **رمضان مصرى هلال** : نتائج أبحاث ومقالات منشورة .

📖 رمزى عبد الرحيم أبـو عيانـه : **الجراد** - مجلة العلوم والتقنيـة (السـعودية) ١٩٩٩م .

📖 روبرت فـان دان بـوخ : **المكافحة الحيوية** - ترجمـة صـلاح عثمـان & حسين برعى - العلم والإيمان للنشر والتوزيع ٢٠٠٠.

📖 شابمان : **الحشرات التركيب والوظيفة** - ترجمة أحمد لطفى عبـد السـلام وآخرون- الدار العربية للنشر والتوزيع - ١٩٨٦م .

📖 شاكر حماد : **مورفولوجيا الحشرات** - دار المطبوعات الجديدة .

📖 عبد اللطيف عاشور : **التداوى بعسل النحل** ، مكتبة القرآن - ١٩٨٦م .

📖 عبد اللطيـف عاشـور : **قصص الحيوان فى الحديث النبـوى** - دار الطلائـع ١٩٩٢م .

📖 عبد الباسـط محمـد سيد & فـايز حسـان : **استخدام صمغ النحل كمضاد للالتهاب البكتيرى مع مواد أخرى فى تثبيت الأسـنان** - مصر .

📖 عبد الفتاح خليفـة : **فسيولوجيا الحشرات** - مكتبـة النهضـة المصريـة (٣ أجزاء) .

📖 على المصرى : **مملكة نحل العسل** - دار الكتاب العربى - دمشق .

📖 كيرشنر & تاونـى : **الأساس الحسى للغة الرقص عند نحل العسل** - مجلـة العلوم (مترجمـة) المجلد ١١ ، عـدد ٢ ، ١٩٩٥م الكويت .

📖 محمد على البنبى : **نحل العسل فى القرآن والطب** - مركز الأهرام للترجمـة والنشر -١٩٨٧م .

- محمد على البنبى : **نحل العسل ومنتجاته** - ١٩٦٩م .
- محمد عباس عبد اللطيف وآخرون : **عالم النحل ومنتجاته** - ١٩٨٤م
- محمد الخيال : **مستخلص صمغ النحل المائى : نظرة مستقبلية كمادة علاجية** - الندوة الدولية للاستخدامات الطبية لمنتجات النحل المركز القومى للبحوث ١٩٩٧م .
- محمد شعيب & محمد باشا : **صمغ النحل كعلاج موضعى فعال فى بعض الأمراض الجلدية** - الندوة الدولية للاستخدامات الطبية لمنتجات النحل المركز القومى للبحوث ١٩٩٧م
- محمد متولى الشعراوى : **قصص الحيوان فى القرآن** - دار أخبار اليوم ١٩٩٩ م .
- محمد بهجت شاور : **مذكرات فى نحل العسل** - ١٩٩٩م .
- محمد رشاد الطوبى : " **وبث فيها من كل دابة** " - سلسة اقرأ - دار المعارف
- محمد عبد الرحمن الملحم : **حبوب اللقاح** - المجلة العربية العدد (٢١٠ - ٢١١) .
- مصطفى أحمد شحاتة - **وسائل التفاهم فى المملكة الحيوانية** - مجلة العلم (٢٩) ١٩٧٨م .
- هاول ديلى وآخرون - ترجمة أحمد لطفى عبد السلام : **مقدمة فى بيولوجى الحشرات وتنوعها** - دار ماكجروهيل للنشر .
- **بالإضافة إلي العديد من الأبحاث المنشورة فى المجلات العلمية المتخصصة .**



Cizmarik , J. und Trupl, J. (1976): Propolis - Wirkung auf Hautpilze. pharmazie , 31

DANY. B. (1988) : Selbstgemachtes aus Bienenprodukten, Berlin .

Helal,R. M .Y . (1983) : Studies on Queen of the Honey bee. M.Sc. Thesis, Fac. Of Agric., Tanta Univ.

HEROLD , E. und WEiB , K. (1985) : Neue Imkerschule., Berlin .

Husing.J.O. (1952): Die Honigbiene, Leipzig.

Karl Von Frisch : Tanzsprache und orientierung der Bienen (Berlin . Heideiberg . New York, 1965)

Mafham,k .P (1990) : Grasshoppers and Mantids of the world . Facts On File, New york .Oxfard.

NOWOTTNICK , C. (1988) : Propolis , Berlin .

RUTTNER , F. (1987) : Biogeography and Taxonomy of Honeybees, Berlin .

.Uccusic , P 1982.: Doktor Biene. Wien.

